

ECUACIONES DE DEMANDA PARA LOS NUEVOS AGREGADOS MONETARIOS

Alberto Cabrero, José Luis Escrivá
y Teresa Sastre

Banco de España - Servicio de Estudios
Estudios Económicos, nº 52 - 1992

No ha sido posible incluir los gráficos que figuran en la versión impresa de esta publicación, por no disponerse de ficheros electrónicos con la suficiente calidad. En su lugar hay un espacio en blanco.

ECUACIONES DE DEMANDA PARA LOS NUEVOS AGREGADOS MONETARIOS

Alberto Cabrero, José Luis Escrivá
y Teresa Sastre

Banco de España - Servicio de Estudios
Estudios Económicos, nº 52 - 1992

El Banco de España al publicar esta serie pretende facilitar la difusión de estudios de interés que contribuyan al mejor conocimiento de la economía española.

Los análisis, opiniones y conclusiones de estas investigaciones representan las ideas de los autores, con las que no necesariamente coincide el Banco de España.

ISSN: 0213-2699

ISBN: 84-7793-187-9

Depósito legal: M-33124-1992

Imprenta del Banco de España

I N D I C E

	<u>Páginas</u>
INTRODUCCION.....	7
I. AGREGADOS MONETARIOS CONSIDERADOS	15
II. FORMULACION DE LAS ECUACIONES DE DEMANDA DE DINERO.....	21
II.1. Variables relevantes	21
II.2. Especificación econométrica	24
III. RESULTADOS DE LAS ECUACIONES DE DEMANDA	29
III.1. Datos utilizados.....	30
III.2. Métodos de estimación	32
III.3. Propiedades de largo plazo.....	33
III.4. Ajuste	38
III.5. Dinámica.....	41
III.6. Estabilidad	44
IV. LA DEMANDA DE DINERO Y LA VELOCIDAD DE CIRCULACION	49
V. CONCLUSIONES	55
BIBLIOGRAFIA	59
ANEXO I: Grado de integración y relaciones de cointegración entre las variables de las ecuaciones de demanda de dinero.....	63

	<u>Páginas</u>
ANEXO II: Modelos de corrección del error para los agregados monetarios considerados	69
ANEXO III: Contrastes de estabilidad de las ecuaciones de demanda	81
ANEXO IV: Descomposición de la velocidad de circulación de los agregados monetarios	95

INTRODUCCION (1)

Tradicionalmente, los bancos centrales han abordado el estudio de las propiedades de la función de demanda de dinero en sus economías, porque la estabilidad de dicha relación constituía un requisito fundamental para poder influir sobre el gasto nominal mediante el control de la oferta monetaria.

En el seno de la Comunidad Europea (CE) y, específicamente, dentro del mecanismo de cambios del Sistema Monetario Europeo (SME), la intensificación en los últimos años de los esfuerzos de los países miembros por asegurar la estabilidad de las paridades de sus monedas —el último realineamiento generalizado dentro del SME se produjo en enero de 1987— y la liberalización de los movimientos de capitales enmarcada dentro del proceso hacia el Mercado Unico Europeo han limitado sensiblemente la capacidad de las autoridades económicas nacionales para realizar, en la mayoría de los países, una política monetaria autónoma basada en el control de la masa monetaria interna. No obstante, la República Federal de Alemania ha sido una significativa excepción en este aspecto, ya que, en su papel de difusora de disciplina monetaria dentro del SME, ha venido desarrollando una política estricta de control monetario orientada a garantizar la estabilidad interna de la economía alemana.

Según se vaya avanzando en el proceso de la Unión Monetaria Europea (UME), estos límites reducidos para regular la demanda con instrumentos de carácter monetario irán estrechándose todavía más, para, en la culminación de dicho proceso hacia el final de la década, transferir completamente las soberanías nacionales en materia de política monetaria al Sistema Europeo de Bancos Centrales.

(1) Agradecemos a José Antonio Cuenca y Marta Manrique su colaboración en la elaboración de las estadísticas de base utilizadas en este trabajo, así como los comentarios de J. J. Dolado, F. Gutiérrez, J.L. Malo de Molina, J. Pérez y J. L. Vega.

En este contexto, cabe preguntarse sobre la virtualidad de los estudios de demanda de dinero y el uso que puede hacerse de la misma en un país como España, inmerso en el proceso hacia la UME.

Para abordar esta cuestión conviene establecer algunas premisas. En primer lugar, hay que señalar que, sin negar la contribución que tiene la estabilidad cambiaria como mecanismo de disciplina monetaria, el tipo de cambio no constituye un anclaje nominal suficiente en el caso de una economía de la dimensión y grado de apertura al exterior como los de la economía española en la actualidad.

En segundo lugar, conviene tener presente que las economías de los países comunitarios están inmersas en un proceso de convergencia nominal, enmarcado en los «acuerdos de Maastricht», y que, teniendo en cuenta la diferente situación de partida en la magnitud de los desequilibrios macroeconómicos, resulta necesario para algunas de estas naciones, como es el caso de España, aprovechar al máximo los márgenes disponibles para aplicar políticas monetarias y fiscales más estrictas que el promedio de la CE. En este contexto, el comportamiento de los agregados monetarios puede ser de gran ayuda para evaluar los efectos de los distintos grados de intensidad imprimidos al control monetario por los países comunitarios. Asimismo, dentro del proceso hacia la unión económica y monetaria, el papel de los agregados monetarios se va a ver reforzado, adicionalmente, si se consolida una estrategia basada en la fijación, de forma armonizada, de objetivos en términos de cantidad de dinero por parte de los países comunitarios. Esta estrategia deberá contribuir a superar la asimetría existente actualmente a la hora de establecer el tono de política monetaria para el conjunto del área y servir de transición hacia un régimen, en la culminación del proceso hacia la UME, basado en el control de la cantidad de dinero agregada del conjunto de países que participen en la unión monetaria.

Por otro lado, la existencia de procesos lentos de ajuste en la economía origina que el impacto de determinados shocks sobre precios y renta se produzca con retardos importantes y se dilate en el tiempo. Por ello, la observación directa de la evolución del nivel de precios o del gasto nominal no permite apreciar, con frecuencia, la generación de excesos de liquidez en el mercado de dinero, cuyo reflejo en términos de mayores tasas de inflación tarda en producirse. Resulta, por tanto, necesario identificar en una etapa lo más temprana posible la incubación de tensiones inflacionistas de naturaleza monetaria y, para ello, los ritmos observados de crecimiento de la cantidad de dinero deben ponerse en relación con sendas de referencia coherentes con la expansión deseada de los precios y de la renta.

En este proceso, que define la estrategia habitual de fijación de objetivos en términos de un agregado monetario, las funciones de demanda de dinero, en la medida que representen de forma fiable la relación entre la liquidez y el gasto nominal, desempeñan un papel importante y, si se utiliza la información que suministran de forma adecuada, pueden ser de gran utilidad para anticipar tensiones inflacionistas. No conviene, en cualquier caso, realizar una lectura excesivamente mecánica de este proceso. Dado que la relación entre dinero y precios que se extrae de las funciones de demanda tiene una naturaleza de largo plazo, y que, a corto plazo, perturbaciones financieras de carácter transitorio afectan con intensidad a la evolución de la cantidad de dinero, la posibilidad de discriminar fenómenos de esta naturaleza de excesos de liquidez persistentes y potencialmente inflacionistas está sometida a un cierto grado de incertidumbre, especialmente si se pretenden realizar diagnósticos en lapsos reducidos de tiempo.

La utilización de la referencia que proporciona la demanda de dinero para la fijación de objetivos de crecimiento de la cantidad de dinero y para los ejercicios de programación monetaria tiene una larga tradición en el Banco de España. El hecho de que opere actualmente una restricción cambiaria que pueda limitar la capacidad de reacción de las autoridades monetarias ante desviaciones en los objetivos de crecimiento de los agregados monetarios no invalida el contenido informativo de dichas desviaciones y, en cualquier caso, éstas advierten de la generación de coyunturas económicas no deseadas y/o de una combinación de políticas económicas inadecuada que requeriría, en ausencia de instrumentos monetarios, la utilización de herramientas alternativas de regulación de la demanda interna.

No obstante, la posibilidad de utilizar para la programación monetaria las relaciones entre dinero y las variables finales que subyacen a las funciones de demanda no ha estado exenta de dificultades en la mayoría de los países en los que la conducción de política monetaria ha descansado en el control de algún agregado de liquidez, y España no ha sido una excepción en este sentido. Estas dificultades, originadas principalmente por los procesos de innovación y desregulación a los que se han visto sometidos los sistemas financieros nacionales en los últimos tiempos, han tenido su reflejo tanto en la introducción de modificaciones por parte de los bancos centrales en la composición de los agregados monetarios sometidos a control, a fin de adaptar sus definiciones a entornos financieros cambiantes, como en los esfuerzos dedicados a mejorar la especificación y los métodos de estimación de las funciones de demanda de dinero, cuyas propiedades se vieron deterioradas.

Después de dos décadas de utilización más o menos activa de la política monetaria, la confianza que existía al inicio de los años setenta en

la estabilidad de la demanda de dinero fue desvaneciéndose a medida que adquirían importancia los procesos de innovación y desregulación en el entorno financiero, dando paso a una situación de cierta controversia (2). Esta situación se suscitó a raíz de los síntomas de inestabilidad que mostraron las ecuaciones estimadas en los años setenta y que, para algunos, eran un claro indicio de que la política monetaria no podía basarse por más tiempo en el control de un agregado monetario. Frente a esta opinión, otros autores sostenían que la inestabilidad detectada en las ecuaciones de demanda era el resultado de fenómenos que habían alterado el entorno económico que servía de base para las decisiones de los agentes (cambios en el entorno institucional, liberalización del sistema financiero en un gran número de países, procesos de innovación financiera, etc.), y que no habían podido tenerse en cuenta cuando se especificaron las ecuaciones de demanda de dinero. En tal caso, los síntomas de cambio estructural que se detectaban no serían más que la consecuencia de haber omitido variables relevantes.

Por último, en un período de tiempo más reciente, se ha desarrollado la opinión de que una gran parte de los signos de inestabilidad que evidenciaban las ecuaciones de demanda de dinero eran el resultado de una incorrecta especificación estadística. En esta línea se encuentran muchos de los trabajos basados en propuestas metodológicas de la London School of Economics (LSE) (3) y de los profesores D. F. Hendry y J. F. Richard. En estrecha conexión con esta metodología, se encuentran la teoría de variables cointegradas y la especificación de modelos en forma de mecanismo de corrección del error (MCE), que también han contribuido a sostener la idea de que resulta posible identificar una demanda de dinero estable a largo plazo cuando se utilizan técnicas estadísticas adecuadas.

Los resultados de las ecuaciones de demanda de dinero que, en general, se obtienen de aplicar técnicas de cointegración y modelos de corrección del error encuentran acogida dentro del paradigma de desequilibrio monetario y de concepción del dinero como un «buffer-stock» [véanse, por ejemplo, los trabajos de Laidler (1984 y 1987), Knoester (1984) y Goodhart (1984)] (4). A partir de una concepción monetarista

(2) Una gran parte de los argumentos de este debate han quedado expuestos en Judd & Scadding (1982) y, más recientemente, en Goldfeld & Sichel (1990).

(3) El trabajo pionero sobre demanda de dinero aplicando esta metodología es el de Hendry & Mizon (1978).

(4) Sorprendentemente, la conexión entre la estimación MCE de ecuaciones de demanda de dinero y el enfoque de desequilibrio monetario «buffer-stock» no suele establecerse en la literatura sobre la demanda de dinero —una excepción es Goodhart (1990)— y, de hecho, la contrastación empírica de las teorías monetarias de «buffer-stock» deriva, con frecuencia, hacia la aplicación de enfoques, como el de «expectativas racionales», alejados de los principios fundamentales que originaron esta teoría; en Cuthbertson y Taylor (1986), Davidson (1986) y Milbourne (1988) pueden encontrarse panorámicas sobre las distintas aproximaciones empíricas al enfoque monetario de «buffer stock».

muy elaborada de los mecanismos de transmisión monetaria, en este enfoque se armoniza la existencia de una relación de demanda de dinero a largo plazo con la persistencia, durante períodos dilatados de tiempo, de desviaciones en la evolución de los saldos nominales con respecto a la senda marcada por dicha relación.

Estas aproximaciones empíricas a la demanda de dinero, como una relación de comportamiento que se verifica esencialmente a largo plazo, han contribuido a desechar la preocupación por recuperar una demanda de dinero a corto plazo como instrumento que guíe las decisiones cotidianas de política monetaria. Asimismo, esta preocupación ha ido diluyéndose a medida que ha avanzado la década de los ochenta y que se ha ido extendiendo la concepción de que, a corto plazo, los bancos centrales deben concentrarse en la estabilidad de los tipos de interés y de cambio, y que la reconducción del crecimiento de la masa monetaria a los ritmos deseados adquiere sentido como un objetivo a alcanzar a medio plazo.

En nuestro país, la evolución de los trabajos empíricos sobre el tema ha seguido pautas parecidas a las descritas en los párrafos anteriores. Así, en los primeros estudios [Rojo y Pérez (1977), Dolado (1982,1983)] se encontraba una relación estable entre la cantidad de dinero y sus variables explicativas: renta, precios y tipos de interés. Posteriormente, los trabajos de Dolado (1985) y Mauleón (1987) trataron de discernir entre desplazamientos genuinos de la función de demanda y aquellos fenómenos asociados a procesos de liberalización e innovación financiera que han venido ocasionando reestructuraciones en las carteras del público y que, sin embargo, pueden ser convenientemente explicadas si se consigue introducir de forma precisa las variaciones en las rentabilidades relativas de los activos financieros.

Dolado (1988) y Dolado y Escrivá (1991) sostienen la hipótesis de que los fenómenos de liberalización e innovación que han incidido sobre el sistema financiero español no han afectado a la existencia de una relación estable a largo plazo entre cantidad de dinero, renta, precios y tipos de interés, si bien han inducido ciertas inestabilidades en la dinámica a corto plazo. Este resultado ofrece pocas dudas en el caso de ALP (activos líquidos en manos del público), resultando más dudoso para algunas redefiniciones del mismo que pretenden reducir su dimensión [Dolado y Escrivá (1991)]. Asimismo, en este último trabajo se consideran extremadamente útiles los nuevos procedimientos econométricos, como las técnicas de cointegración y el análisis de variables integradas, en la tarea de identificar las relaciones de largo plazo existentes en la demanda de dinero y el grado de estabilidad de las mismas.

Por último, la configuración en el seno de la Comunidad Europea de un espacio financiero único y la progresiva reducción de los riesgos de tipo de cambio han reactivado la discusión sobre la fiabilidad de las relaciones de demanda de dinero para los países miembros. Se han utilizado diversos argumentos para defender que, en el proceso hacia la unión económica y monetaria, tiene necesariamente que registrarse un fuerte deterioro de la relación entre los agregados monetarios y el nivel de precios, evaluada a nivel nacional, y un aumento considerable de la inestabilidad de las correspondientes funciones de demanda (5).

Algunos de los razonamientos utilizados por los defensores de esta tesis suponen simplemente la traslación, a nivel de la CE, de los factores de inestabilidad subyacentes a los procesos de innovación financiera a nivel nacional. Dichos procesos, si bien han distorsionado la evolución de los agregados, han generado, en la mayoría de los países, perturbaciones de carácter transitorio que no han producido un deterioro sensible de la relación a largo plazo de los agregados monetarios con las variables finales (6).

Mayor importancia hay que otorgar a los argumentos basados en el deterioro del contenido informativo de los agregados monetarios, como resultado de la intensificación de las operaciones transfronterizas. En efecto, las condiciones creadas por la liberalización completa de los movimientos de capitales y la mayor confianza en la estabilidad de los tipos de cambio pueden generar procesos de sustitución de monedas y de deslocalización de depósitos que, más allá de los problemas estadísticos para definir con precisión los agregados monetarios en este nuevo contexto, deriven en una inestabilidad de las relaciones de comportamiento subyacentes (7).

No obstante, si se confirmara una generalización de los movimientos transfronterizos de depósitos que derivase en una pérdida sensible del contenido informativo de los agregados monetarios, el procedimiento correcto sería mejorar el flujo de información sobre este tipo de operaciones, de forma que, al incorporarse a la definición de los agregados los pasivos emitidos por entidades financieras no residentes a favor de agentes privados no bancarios residentes, los fenómenos de sustitución en las carteras de activos líquidos denominados en distintas monedas o

(5) En Giovannini (1991) puede encontrarse una defensa radical de esta posición.

(6) Entre las investigaciones más recientes, en Angeloni y Giucca (1991) se define este mismo punto de vista, aportando evidencia para los casos de Alemania, Francia e Italia, y en Deutsche Bundesbank (1992) se presentan resultados, igualmente, sobre la fiabilidad de la relación de las variables finales y M3, para el caso alemán. Los resultados presentados en Artis (1992), para un amplio conjunto de países, apuntan en la misma dirección.

(7) Véase, por ejemplo, Woodford (1990).

de deslocalización de depósitos en moneda nacional queden neutralizados en el interior del agregado así definido.

Frente a esta problemática que genera la perspectiva de un espacio financiero único, la aproximación adoptada con respecto a las operaciones transfronterizas dentro de los trabajos realizados en el seno del Comité de Gobernadores de Bancos Centrales de la CE para la armonización de los agregados monetarios a nivel comunitario se sitúa en línea con lo expresado en el párrafo anterior. Hay que tener en cuenta que el Comité de Gobernadores ha decidido otorgar un papel importante a la evolución de los objetivos monetarios, en términos de los ritmos de crecimiento de la cantidad de dinero en los ejercicios de coordinación «ex-ante» y evaluación «ex-post» de las políticas monetarias de los países miembros. Esto exige aproximar las distintas formas de definir la liquidez en los países miembros de la CE y adaptar dichas definiciones al nuevo entorno financiero definido por el mercado único y el proceso hacia la unión monetaria. En este proceso se insertan los trabajos para la redefinición de los agregados monetarios realizados en el Banco de España, que han tenido su reflejo en la reforma de los agregados realizada a comienzos de 1992 [véase *Boletín Económico* del Banco de España (noviembre de 1991)].

En este contexto se enmarca el presente trabajo, que aborda el estudio de las propiedades de las funciones de demanda de dinero para una amplia gama de agregados monetarios, definidas de acuerdo con los criterios de sectorización adoptados en la reforma de 1992. El análisis de las ecuaciones de demanda de dinero que se presenta responde a varios objetivos.

En primer lugar, dado el alcance de esta reforma de los agregados, que introduce modificaciones importantes en la delimitación de los agentes tenedores y emisores de activos líquidos, así como en la clasificación de estos últimos, resulta necesario estudiar las propiedades de las ecuaciones de los agregados monetarios redefinidos de acuerdo con los nuevos criterios. En este trabajo se evalúan dichas propiedades y se comparan, para el caso de ALP, con las que presentaban la definición anterior de este agregado.

En segundo lugar, en este trabajo se da cuenta de la contribución que ha tenido el análisis de las ecuaciones de demanda de dinero en la selección de las definiciones de liquidez que el Banco de España, en la reforma de 1992, ha decidido elaborar sistemáticamente como indicadores de crecimiento de la masa monetaria. Así, junto a los cinco agregados seleccionados en dicha reforma —M1, M2, M3, ALP y ALP2—, se presentan también las propiedades de otras definiciones de liquidez que a lo largo del proceso de selección fueron consideradas como alternativas a los agregados finalmente elegidos. Estos agregados alternativos

se sitúan principalmente en el entorno de M3, que es la magnitud que se ha visto más afectada por la reforma y sobre la que existieron más dudas a la hora de precisar su definición.

Finalmente, se han intentado superar aproximaciones a las ecuaciones de demanda de dinero centradas en la mera puesta en competencia de la bondad de unos agregados frente a otros, o bien en el análisis individual de las propiedades estadísticas de una determinada ecuación. Por el contrario, mediante la evaluación conjunta de las propiedades de demanda de agregados monetarios que cubren completamente el espectro de activos líquidos, se ha pretendido obtener información sobre el funcionamiento del sector monetario de la economía e intentar explicar, en base a diferencias en las regularidades que se deducen de las ecuaciones de demanda —variables financieras relevantes, elasticidades a largo plazo, dinámicas de ajuste o magnitud de los shocks a corto plazo—, las trayectorias no siempre coincidentes que presentan los distintos agregados monetarios. En este sentido, el estudio secuencial de las ecuaciones de demanda de este abanico amplio de agregados permite apreciar diferencias en el comportamiento de los agentes en la demanda de los distintos activos financieros, obtener información sobre el papel diferenciado desempeñado por estos activos en las decisiones de gasto y de cartera e identificar procesos de sustitución en tramos determinados del espectro definido por los activos líquidos.

El trabajo se estructura de la siguiente forma. En el capítulo primero se definen los distintos agregados monetarios sometidos a estudio y se señalan los criterios por los cuales han sido considerados. El capítulo segundo aborda cuestiones relacionadas con la formulación de las ecuaciones de demanda, centrándose la discusión en las variables relevantes en dichas ecuaciones y en la especificación econométrica elegida. En el capítulo tercero se detallan los resultados empíricos obtenidos: se destaca la información estadística y los métodos de estimación utilizados, se describen las propiedades de largo plazo que presentan los distintos agregados y se detallan cuestiones relativas a la dinámica, ajuste y estabilidad de las ecuaciones. En el capítulo cuarto, se realiza un análisis estructural de la evolución de los agregados considerados, expresada en términos de su velocidad de circulación, a partir de los resultados obtenidos con las ecuaciones de demanda respectivas. Finalmente, el capítulo quinto recoge las principales conclusiones del trabajo.

I

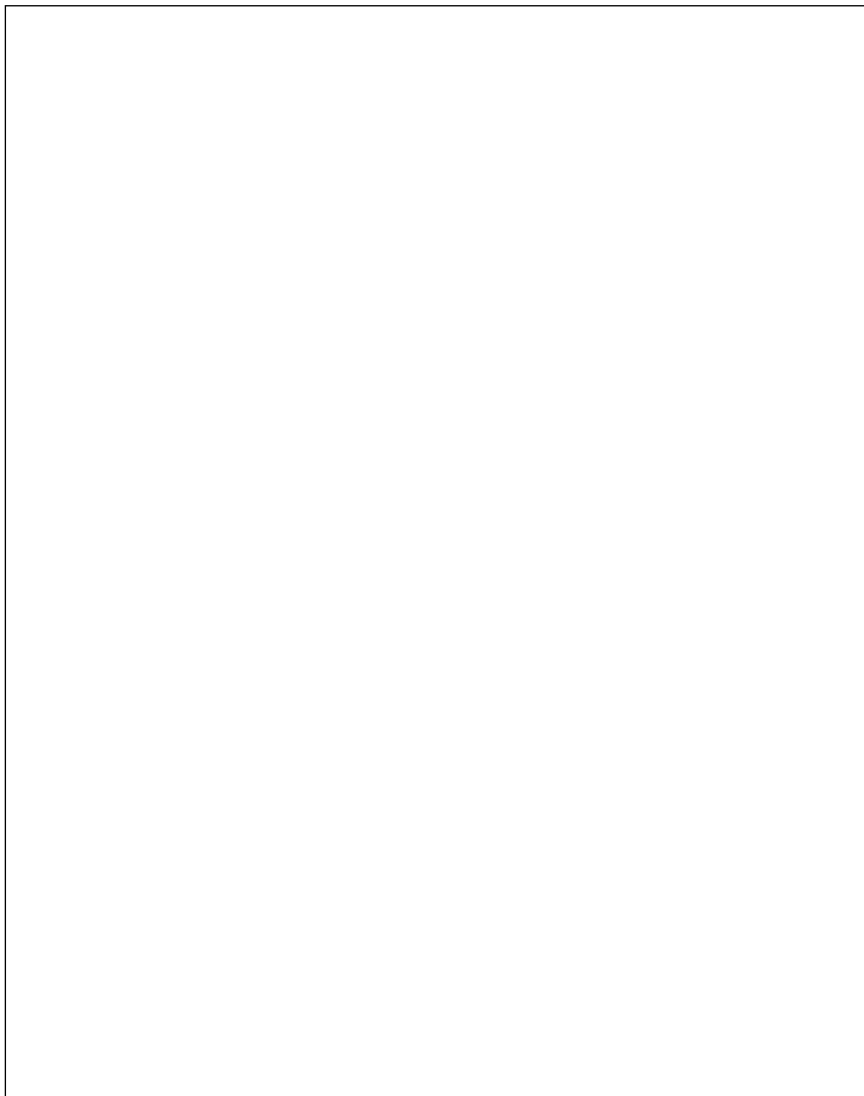
AGREGADOS MONETARIOS CONSIDERADOS

En el proceso de selección de los agregados más adecuados como indicadores del crecimiento de la cantidad de dinero en España, se han evaluado las propiedades de las funciones de demanda de un amplio conjunto de definiciones de liquidez. De forma paralela, y en interacción con los estudios de carácter más institucional desarrollados en el Banco de España y con los trabajos en el seno del Comité de Gobernadores para la armonización de los agregados monetarios de los países de la CE, se han ido descartando aquellos agregados que presentaban peores resultados y se ha concentrado el estudio en un grupo cada vez más restringido de magnitudes monetarias. En este trabajo se van a comentar los resultados referidos a siete definiciones amplias de liquidez, entre las cuales quedó finalmente reducida la selección.

La definición de estos siete agregados se ajusta a los nuevos criterios de sectorización de los tenedores y emisores de activos líquidos, vigentes a partir de 1992, establecidos en la reforma de los agregados monetarios descrita en el *Boletín Económico* del Banco de España (noviembre 1991). Las diferencias con respecto a los agregados vigentes con anterioridad pueden apreciarse sintéticamente en el esquema I.1.

Asimismo, se presentan las propiedades de demanda del agregado ALP, sobre el que han venido fijándose objetivos monetarios durante los últimos años, definido de acuerdo con los criterios de sectorización previos a la reforma de 1992. Los resultados para este agregado, que se denota en el texto como ALP_v , sirven como punto de referencia para las nuevas definiciones de liquidez consideradas. Igualmente, se presentan las funciones de demanda de los dos agregados más reducidos, M1 y M2, que se han visto escasamente afectados por los nuevos criterios in-

ESQUEMA I.1
COMPARACION ENTRE LOS NUEVOS AGREGADOS
Y LOS VIGENTES HASTA 1991



- (a) Incluye sólo los pagarés emitidos a plazo menor de un año.
 - (b) Incluye las participaciones de activos.
 - (c) Se excluyen las obligaciones subordinadas sometidas al coeficiente de caja incluidas en los agregados vigentes hasta 1991.
 - (d) Incluye pagarés emitidos a plazo mayor de un año.
 - (e) Letras endosadas y avales a pagarés de empresa, operaciones de seguro y transferencias de activos.
- EEFF: Empresas y familias; OUP: Otras unidades públicas; ECAOL: Entidades de crédito de ámbito operativo limitado.

introducidos en la reforma de 1992, y con los que se completa la secuencia de magnitudes monetarias elaboradas por el Banco de España.

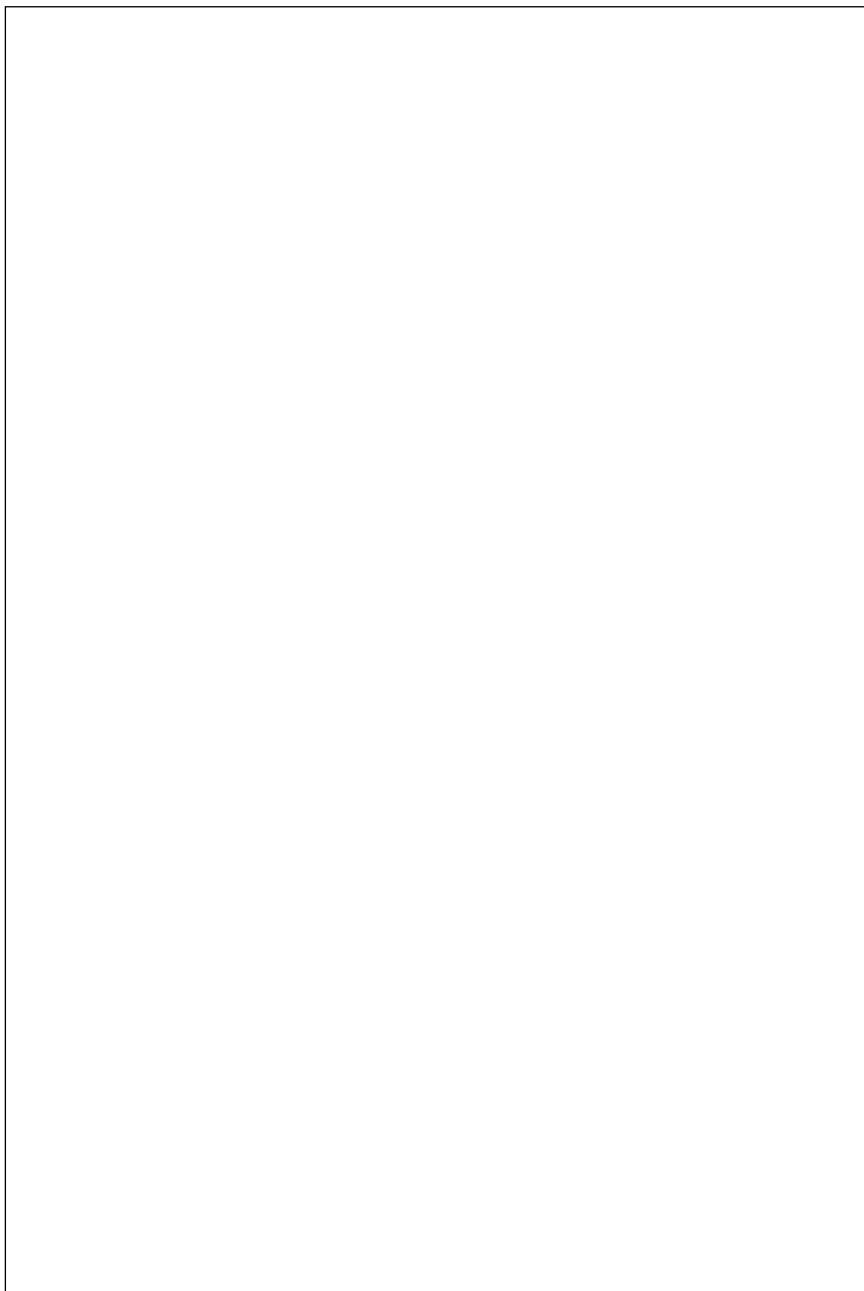
En el esquema I.2 se representan los nueve agregados considerados en orden de mayor a menor amplitud. Se parte de la definición de ALP2, que incluye el saldo de pagarés de empresa en manos del sector privado, siendo ALP el siguiente agregado considerado, que difiere del anterior en que no incorpora este último concepto.

En la definición del agregado que se presenta bajo la denominación ALP_a se ha excluido un conjunto de instrumentos financieros que, atendiendo a distintos criterios, parecen, «a priori», más dudosos de engrosar en cualquier definición amplia de liquidez. En primer lugar, se descartan los empréstitos de las instituciones oficiales de crédito (incluyendo los títulos hipotecarios del Banco Hipotecario de España), así como los pagarés emitidos por esta institución a más de un año; consideraciones relativas a las características de rentabilidad, estructura de tenedores y mercado secundario de estos instrumentos financieros suscitan algunas dudas sobre su inclusión en las definiciones de liquidez. En segundo lugar, se prescinde de las operaciones de seguro realizadas por las cajas de ahorro y de las transferencias de activos privados, que son activos financieros que, en general, no engrosan las magnitudes monetarias definidas en otros países comunitarios y que, por tanto, presentan dificultades para ser incluidas dentro de cualquier definición armonizada. Finalmente, se han excluido también los pagarés emitidos por las Diputaciones Forales y por el Tesoro, mantenidos en firme por el sector privado, así como las ventas con pacto de recompra («repos») de estos últimos activos realizadas por las instituciones financieras con el público.

Conviene señalar que las operaciones de seguro, las transferencias de activos, los pagarés forales y del Tesoro y las ventas con pacto de recompra de estos últimos constituyen un conjunto de activos financieros que se caracterizan por haber presentado un elevado grado de opacidad fiscal durante la segunda mitad de los años ochenta.

En el esquema I.2 puede observarse que una primera línea horizontal separa los agregados ALP2, ALP y ALP_a del resto de agregados más reducidos que se presentan. Eso es así porque estos tres agregados incorporan instrumentos monetarios distintos de los emitidos por el sistema crediticio y, específicamente, activos líquidos emitidos por las Administraciones Públicas y el propio sector privado. El Comité de Gobernadores de la CE ha considerado que la línea divisoria entre la definición armonizada de M4 y M3 a nivel comunitario queda establecida por la incorporación o no al agregado de este tipo de instrumentos.

ESQUEMA I.2
DEFINICION DE LOS AGREGADOS MONETARIOS CONSIDERADOS (a)



(a) Los círculos con trazo más grueso corresponden a los agregados en la reforma de 1992.

El siguiente agregado considerado, ya dentro de la definición armonizada de M3, denominado $M3_a$, difiere de ALP_a en que no incorpora las tenencias en firme de letras del Tesoro. Paralelamente, M3, si bien tampoco incluye en su definición estas tenencias, mantiene en la misma los pagarés del Tesoro adquiridos con pacto de retrocesión. Las definiciones de M3 y $M3_a$ difieren, por tanto, únicamente en la inclusión o no de estas adquisiciones temporales.

Mientras que la definición de $M3_a$ responde a la lógica de excluir conjuntamente todos los instrumentos opacos, atendiendo al hecho de que estos activos, por la especificidad del tratamiento fiscal de su rentabilidad, han sido sustitutos muy próximos en las carteras privadas, la definición de M3 responde a criterios de coherencia en la sectorización y en la armonización a nivel comunitario, de forma que se incluyen las cesiones temporales de pagarés del Tesoro por ser un pasivo monetario bancario —según el criterio adoptado a efectos de armonización— y se excluyen las tenencias en firme de pagarés del Tesoro y pagarés forales atendiendo al criterio de emisor.

Dentro de las magnitudes monetarias englobadas en la definición armonizada de M3 se presentan dos últimos agregados, denominados $M3_b$ y $M3_c$. El primero toma como punto de partida la definición de M3, de la que se excluyen las cesiones temporales de pagarés, letras del Tesoro y deuda pública realizadas a un plazo superior a tres meses por los intermediarios financieros. En cambio, la segunda definición, $M3_c$, toma como punto de referencia la definición de $M3_a$, excluyendo de la misma las cesiones temporales de letras y deuda pública realizadas a más de tres meses con el público por los intermediarios financieros. Estas definiciones, en las que se atiende al plazo de los repos de títulos públicos como criterio de selección de los activos incluidos, responden a la presunción de que el público, en general, no diferencia entre sus tenencias en firme de deuda pública y los repos de estos instrumentos que le coloca el sistema bancario a plazos cercanos al de la emisión del título público correspondiente.

La segunda línea divisoria que aparece en el esquema I.2 delimita las definiciones encuadrables en M3 de los agregados más reducidos, M2 y M1, que, por el momento, no están sometidos al proceso de armonización a nivel comunitario. Siguiendo con la secuencia establecida en el esquema I.2, si se excluyen de $M3_b$ las cesiones temporales de títulos públicos a menos de tres meses, los empréstitos, depósitos a plazo y depósitos en moneda extranjera, se obtiene la definición de M2. A su vez, si se prescinde de los depósitos de ahorro, se obtiene el agregado M1, que incluye únicamente el efectivo y los depósitos a la vista.

II

FORMULACION DE LAS ECUACIONES DE DEMANDA DE DINERO

II.1. Variables relevantes

Las decisiones que guían la demanda de un agregado amplio responden, al menos, a dos tipos de motivos (1): el motivo «transacciones» y el motivo «riqueza» o de inversión. Las teorías que ponen énfasis en el primero de ellos afirman que el nivel óptimo de saldos nominales es aquel para el cual se igualan el coste de oportunidad de mantener saldos en dinero a un tipo de interés nulo y la disminución en los costes de transacción derivada de realizar un menor número de traspasos de activos rentables a saldos líquidos. De acuerdo con la literatura (2), la demanda de saldos reales para transacciones (m_T^d) depende de las siguientes variables: la renta (y), como indicador del volumen de transacciones que se realizan, y el coste de oportunidad de mantener saldos ociosos, que viene representado, en la mayoría de modelos, por el tipo de interés de los activos rentables (r). Asimismo, Friedman (1969) amplía este rango de variables incluyendo la tasa de inflación esperada (e) entre los argumentos de una función de demanda de dinero. Para ello, argumenta que dicha variable no es sino el coste de oportunidad de mantener saldos nominales, expresado en términos del consumo que deja de realizarse al mantener dichos saldos; es decir, la tasa de inflación esperada refleja el grado de depreciación que registran los saldos en dinero en relación a los bienes reales.

Las teorías que explican la demanda de dinero como una demanda por motivo de «riqueza» se basan en los modelos de diversificación de

(1) Véase la panorámica reciente de Goldfeld & Sichel (1990).

(2) Véanse Baumol (1952) y Tobin (1956).

carteras, en función de la rentabilidad y el riesgo de los activos (3). De acuerdo con este enfoque, la decisión de mantener dinero como forma de materializar la riqueza (m_W^d) es función, por un lado, de la cuantía de dicha riqueza (W), por otro, de la utilidad derivada de mantener saldos en dinero —ya sea porque sirven como medio de pago, ya porque las instituciones emisoras pagan un cierto tipo de interés por ellos (r^p)—, y por último, de la rentabilidad de activos alternativos —reales o financieros—, así como del grado de riesgo inherente a la obtención de dichos rendimientos (). En el caso de los bienes reales, la tasa de inflación () puede considerarse una aproximación a la rentabilidad nominal de los mismos, cuando su valor real permanezca constante. Para los activos financieros, esta rentabilidad viene dada por sus respectivos tipos de interés (r^a). Estas relaciones pueden expresarse de forma resumida como:

$$m_T^d = m_T(y, r), \quad r = \max(r^a, \pi^e)$$

$$m_W^d = m_W(W, r^p, r^a, \pi^e)$$

Si consideramos que la demanda de los agregados monetarios responde tanto a decisiones ligadas a la realización de transacciones como a aquellas otras que se relacionan con la selección de los activos en que se materializa la riqueza de los agentes, la demanda de dichos agregados resulta ser una combinación de m_T^d y m_W^d :

$$m^d = g(m_T^d, m_W^d)$$

que vendría dada por la siguiente función de variables observables:

$$m^d = m(y, W, r^p, r^a, \pi^e) \quad [II.1]$$

donde se admite que la inflación observada, π , es una buena «proxy» de la inflación esperada, π^e .

En la práctica, la dificultad de medir la riqueza y el grado de incertidumbre hace que tiendan a omitirse dichas variables en la formulación de una gran mayoría de las ecuaciones (4). No obstante, si se admite que la riqueza —o un concepto de renta permanente— pueda ser aproximada por la acumulación de niveles de renta presentes y pasados debidamente ponderados, el efecto de la riqueza sobre las decisiones de demanda de dinero quedaría indirectamente recogido en el proceso de

(3) Véase Tobin (1958).

(4) Ejemplos de ecuaciones de demanda de dinero en las que sí se incluye la variable riqueza son: Grice & Bennett (1984), Bennett (1987) y, en el caso de España, Manzanedo y Sebastián (1991).

ajuste global al nivel de renta. En tal caso, la omisión de la riqueza no daría lugar a un sesgo por variables omitidas, aunque persistiría el problema de separar los efectos de las dos variables de escala.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, en las ecuaciones de agregados monetarios amplios en los que aparece la renta como única variable de escala, cabe esperar que la elasticidad a esta variable sea mayor que en las ecuaciones de demanda de agregados estrechos, que estarían más próximos a una demanda para transacciones. En el caso de estos últimos, el rango de variación de dicha elasticidad, de acuerdo con la literatura, es 0,5-1, de modo que valores estimados superiores a la unidad se consideran una evidencia de que existen efectos riqueza que no han sido incorporados en las ecuaciones de forma específica.

La opción que se ha seguido en este trabajo, basada en formular aproximaciones lineales a una función del tipo [II.1], que incluye las variables relevantes en la demanda de un agregado amplio, difiere de la que han adoptado otros autores. Así, Manzanedo y Sebastián (1991) especifican dos funciones de demanda distintas: una para un agregado estrecho (M2), que recoge la demanda por el motivo de transacciones, y otra para el agregado que resulta de eliminar de ALP los activos incluidos en M2 (ALM en su terminología), que recogería la demanda por motivo de atesoramiento de riqueza. Sin embargo, este planteamiento no se ajusta a aquellas situaciones en las que resulta difícil separar los activos financieros que se demandan por su capacidad de servir como medios de pago de aquellos que se mantienen con el objetivo de maximizar la rentabilidad del stock de riqueza. La evolución del sistema financiero español se ha caracterizado por numerosas peculiaridades del marco regulatorio y del tratamiento fiscal de los activos financieros que han contribuido a difuminar enormemente la línea divisoria entre ambos tipos de activos. Así, en un primer momento, los depósitos de ahorro sirvieron como instrumento de colocación del ahorro familiar durante el tiempo en el que los tipos de interés se encontraban regulados, perdiendo este carácter de forma gradual cuando se liberalizaron los tipos de interés de los depósitos a plazo. Posteriormente, la liberalización de los tipos de interés de los depósitos a la vista ha permitido que un amplio sector de agentes económicos accediera a un instrumento financiero de gran liquidez, y con una rentabilidad de mercado, en el que resulta difícil separar el motivo transacciones del motivo riqueza.

En consecuencia, en el caso español parece aconsejable considerar, tanto para agregados estrechos como para aquellos más amplios, funciones como la dada por la expresión [II.1], que engloban tanto una demanda para transacciones como una demanda para mantener riqueza. De esta manera se permite que sean las propias características de las ecuaciones de cada uno de los agregados las que establezcan una gradación

entre ellos, según el tipo de decisiones —transacción o inversión— que domine en cada caso. Este predominio dependerá de las características de los activos incluidos en cada definición —algunos resultarán más aptos para atender una demanda para transacciones y otros, como instrumento de colocación de la riqueza—, de la importancia cuantitativa de cada tipo de activo, así como de la evolución de éstas a lo largo del tiempo.

II.2. Especificación econométrica

En línea con propuestas recientes en la literatura —Dolado (1982, 1985, 1988), Baba *et al.* (1987), Von Hagen & Newmann (1988), Dolado y Escrivá (1991), Mehra (1991) y Baba *et al.* (1992), entre otros— se han especificado las ecuaciones de demanda de dinero en saldos reales como modelos con mecanismo de corrección del error (ECM), del tipo:

$$y_t = k + (y - x)_{t-1} + (\dot{y}_{t-1}, x_{t-1}) + \epsilon_t \quad [\text{II.2}]$$

donde «y» es la variable dependiente y «x» el vector de variables explicativas. Esta formulación incorpora tanto una relación de largo plazo o de equilibrio, x , definida por la teoría económica, como la dinámica que conllevan las desviaciones de esta senda de equilibrio y el proceso de recuperación de la misma, que se captan con la función de variables en diferencias, $(\dot{\cdot})$, y el término de corrección del error $(y - x)_{t-1}$.

Los modelos con mecanismo de corrección del error guardan estrecha relación con el concepto de variables cointegradas que han desarrollado los profesores C. J. Granger y R. F. Engle (5), entre otros, partiendo de la teoría sobre variables integradas. Según este enfoque, la existencia de relaciones de cointegración entre los componentes de un vector de variables económicas puede interpretarse como relaciones de equilibrio entre dichas variables, en el sentido de la teoría económica, es decir, relaciones que perduran a lo largo del tiempo y que tienen la característica de que las desviaciones entre los valores observados y dichas posiciones de equilibrio son transitorias. En aquellos sistemas de variables en los que algunas de ellas están cointegradas, es posible reparametrizar dichos sistemas como modelos con mecanismo de corrección del error (ECM) —Engle & Granger (1987)—, en los que todas las variables que intervienen son integradas de orden cero, $I(0)$ —estacionarias, en términos heurísticos—.

(5) Véanse Granger (1981), Granger & Weiss (1983) y Engle & Granger (1987).

En este trabajo se analiza la existencia de ecuaciones de demanda estables para los nuevos agregados que se han definido en la reforma de 1992, así como para las definiciones alternativas que también han sido examinadas, de acuerdo con esta metodología. Ello requiere un estudio del grado de integración de las distintas variables utilizadas, cuyo detalle puede encontrarse en el anexo I.

La especificación de las ecuaciones de demanda de dinero se ha realizado en términos de modelos ECM —cuya expresión uniecuacional se recoge en [II.2]—, en los que la variable dependiente es la tasa de variación de los saldos reales y el vector x de variables explicativas es un subconjunto de los argumentos de la función de demanda definida en la expresión [II.1]. En concreto, las variables explicativas consideradas han sido: la renta real, los tipos de interés y la tasa de inflación. Por tanto, la especificación de las ecuaciones responde a la siguiente expresión, en logaritmos (excepto r):

$$(m - p)_t = k + [m - p - m^d(\cdot)]_{t-1} + {}_1(L) y_t + {}_2(L) r_t^p + {}_3(L) r_t^a + {}_4(L) {}^2p_t + \epsilon_t \quad [II.3]$$

siendo (6):

$$(m - p)_t - m^d(\cdot)_t = u_t \quad I(0)$$

$$m^d(\cdot) = {}_1Y_t + {}_2r_t^p + {}_3r_t^a + {}_4p_t$$

En general, puede decirse que, en casi todos los agregados considerados, la senda de equilibrio dada por $m^d(\cdot)$ es una combinación lineal de variables $I(1)$. En cambio, las desviaciones de los saldos reales respecto a dicha senda, u_t , son $I(0)$ bajo la hipótesis de cointegración (véase el anexo I).

Asimismo, en este tipo de formulación está impuesta la homogeneidad en precios a largo plazo, en base a los resultados del análisis del grado de integración de las variables y a una contrastación aproximada de dicha hipótesis, cuyos resultados se presentarán en el apartado III.3. El análisis del grado de integración de las variables pone de manifiesto que las variaciones de los saldos reales de los agregados amplios son variables $I(0)$, lo que ha llevado a formular modelos ECM en saldos reales, de forma que pudiera realizarse inferencia estándar.

(6) ${}_i(L)$, $i = 1...4$ son polinomios en el operador de retardos L .

El hecho de que el regresando de la ecuación [II.3] sean los saldos reales no implica, necesariamente, que los agentes económicos adapten sus tenencias de saldos nominales de forma inmediata ante variaciones en el nivel de precios. Así, cuando se especifica un modelo en saldos nominales del tipo:

$$m_t = p_t + h(\cdot) + \varepsilon_t \quad [\text{II.4}]$$

donde $h(\cdot)$ incluye los términos de la derecha en la expresión [II.3], salvo aquellos en los que aparece la variación en el nivel de precios, el valor que se obtiene para el coeficiente « » está en torno a 0,3-0,4, indicando que el ajuste en los saldos nominales ante variaciones en los precios no es inmediato. Ahora bien, la expresión [II.4] no es sino una reparametrización de un modelo ECM, en el que la variable dependiente es la variación en los saldos reales:

$$\begin{aligned} (m-p)_t &= (\alpha - 1) \beta^2 p_t + [m-p-m^d(\cdot)]_{t-1} + \alpha_1(L) y_t + \\ &+ \alpha_2(L) r_t^p + \alpha_3(L) r_t^a + \alpha_4(L) \beta^2 p_t + \varepsilon_t \quad [\text{II.5}] \\ m^d(\cdot)_t &= \alpha_1 y_t + \alpha_2 r_t^p + \alpha_3 r_t^a + \frac{(\alpha - 1)}{\alpha} \varepsilon_t \end{aligned}$$

teniendo en cuenta que: $\varepsilon_t = p_t - \beta^2 p_t - p_{t-1}$.

De acuerdo con esta reparametrización, una respuesta de los saldos nominales en un 30-40 % de las variaciones en el nivel de precios puede interpretarse como el resultado de un ajuste rápido en los saldos nominales y una variación en la demanda de saldos reales a la tasa de inflación de signo contrario. Esta es la reparametrización que se ha utilizado en este trabajo, en base a la cual se interpretan los resultados que se presentan en la sección siguiente.

Sin embargo, Mauleón (1989) critica esta interpretación, atendiendo a dos líneas argumentales: de un lado, no considera que esté justificado un efecto negativo de la tasa de inflación sobre la demanda de saldos reales en base a la teoría económica, y de otro, opina que existe un sesgo de simultaneidad al estimar el parámetro $(\alpha - 1)$ en la expresión [II.5], que hace que el valor obtenido empíricamente —significativamente distinto de cero y comprendido en el intervalo $(-1,0)$ — no sea coherente con la especificación en saldos nominales que defiende (7).

(7) De acuerdo con dicha hipótesis, $\alpha = 0$, en [II.4], y $(\alpha - 1) = -1$, en [II.5].

Si bien es posible que exista un sesgo de simultaneidad en las estimaciones, la justificación teórica de un efecto negativo de la tasa de inflación sobre la demanda de saldos reales resulta bastante sólida, especialmente cuando los niveles alcanzados por esta variable han sido muy elevados —véanse Friedman (1956, 1969) y Cesarano (1991), que realizan una discusión de esta fundamentación teórica—. Por otra parte, la tasa de inflación constituye una variable explicativa importante en un gran número de estudios empíricos sobre demanda de dinero (8).

Respecto a la polémica sobre una especificación de la demanda de dinero en saldos nominales o en saldos reales, en Goldfeld & Sichel (1990) puede encontrarse una reflexión clarificadora de esta cuestión. Estos autores señalan que es imposible determinar si se produce un ajuste en los saldos reales o en los nominales y comprobar, simultáneamente, si hay un efecto independiente de la inflación sobre la demanda de saldos reales. Es decir, mientras la tasa de inflación esté definida como la variación en el nivel de precios, el efecto de la variable p sobre los saldos nominales, que se observa al estimar la expresión [II.4], puede ser tanto una combinación de un ajuste parcial de los saldos nominales al nivel de precios, con algún o ningún efecto de la tasa de inflación, como el resultado de un ajuste en términos de saldos reales y una respuesta a la tasa de inflación —que es la interpretación que corresponde a la reparametrización [II.5]—. Sólo si se sustituyera la variable p por la variación en un índice de precios distinto del que se utiliza para deflactar los saldos nominales, que fuera un indicador más aproximado de los rendimientos derivados de la tenencia de activos reales (p. ej., un índice de precios ligado al sector inmobiliario) —en coherencia con la interpretación de la tasa de inflación que hace Friedman (1956)—, y se incluyera una medida adecuada de la inflación esperada, que no estuviera basada en valores observados (9) —para recoger la relación defendida en Friedman (1969)—, sólo entonces podría distinguirse el efecto de estas nuevas variables del proceso de ajuste en los saldos nominales a las variaciones en el nivel general de precios.

(8) Véanse Baba *et al.* (1987), para la economía americana, Hendry (1979, 1988), sobre la demanda de dinero en Inglaterra, y, en el caso de la economía española, Dolado (1985, 1988) y Manzanedo y Sebastián (1991).

(9) Al incorporar a las ecuaciones de demanda estimadas en este trabajo una variable de inflación esperada, aproximada por la esperanza condicionada de un modelo univariante de la tasa de inflación observada, se obtienen resultados poco satisfactorios.

III

RESULTADOS DE LAS ECUACIONES DE DEMANDA

Este capítulo presenta las características de las ecuaciones de demanda de dinero estimadas para todos los agregados definidos en el capítulo primero, desde una perspectiva que responde a los objetivos recogidos en la introducción de este trabajo. Previamente a la presentación de resultados, en los dos primeros apartados de este capítulo se describen los datos que se han utilizado y las técnicas de estimación.

Uno de los objetivos señalados en la introducción era el de colaborar en la selección de definiciones de liquidez que pudieran ser utilizadas como indicadores del crecimiento de la masa monetaria y resultaran adecuadas para el establecimiento de objetivos anuales. Desde esta perspectiva, resulta fundamental cerciorarse de la existencia de una función de demanda, estable a largo plazo, que permita trazar ritmos de expansión de los agregados para horizontes dilatados de tiempo, consistentes con determinadas sendas de crecimiento del gasto nominal. Esta cuestión, así como los aspectos más destacados de dichas funciones de demanda para las distintas definiciones de liquidez consideradas, se examina en el apartado III.3 de este capítulo.

Asimismo, la utilización de un agregado para realizar un seguimiento del crecimiento de la liquidez de la economía requiere un cierto grado de estabilidad en su demanda a corto plazo, de manera que sea posible extraer información fiable a partir de la observación de sus ritmos de crecimiento en períodos cortos de tiempo. En este sentido, tenderán a ser preferidos aquellos agregados que, en mayor proporción, compensen internamente posibles desplazamientos en la demanda de activos financieros. Por ello, resulta de especial relevancia analizar la magnitud de las perturbaciones o shocks aleatorios que afectan a cada ecuación. Este punto se aborda en el apartado III.4, donde, junto al grado de ajuste de

las ecuaciones, se analiza también la capacidad explicativa de los argumentos de una función de demanda de dinero (renta, precios y tipos de interés) en relación a otros factores (variables estacionales, retardos de la variable endógena) que se encuentran más ligados a aspectos más puramente inerciales de cada agregado. En general, aquellas definiciones de liquidez donde estos últimos aspectos muestran un mayor peso tendrán una capacidad más limitada de informar sobre la evolución de las variables finales.

Por otra parte, la correcta utilización de un agregado como indicador de los movimientos de las variables finales requiere, además, un conocimiento de la dinámica con la que se producen los ajustes en los saldos en dinero ante fluctuaciones de las variables que determinan su demanda. Este aspecto es analizado en el apartado III.5.

Por último, todas estas características se consideran de forma conjunta en el apartado final de esta sección, donde se analiza la estabilidad global de cada ecuación y de las respectivas relaciones de largo plazo, tratando de discernir, en la medida de lo posible, inestabilidades de carácter transitorio de aquellas que han afectado a las ecuaciones de una forma más persistente.

III.1. Datos utilizados

Los datos de los agregados monetarios que se han empleado en la estimación de las ecuaciones de demanda son medias trimestrales de datos fin de mes, obtenidos, en su gran mayoría, a partir de los balances que envían las entidades financieras al Banco de España y de la información de la Central de Anotaciones. Aunque el control y el seguimiento de los agregados monetarios se realiza, en términos de medias mensuales de datos diarios, las ecuaciones de demanda se han estimado con datos referidos al último día de cada mes, con el fin de homogeneizar la calidad de la información disponible para todo el conjunto de agregados considerados, de forma que la comparación entre ellos no estuviera contaminada por la heterogeneidad en las fuentes de información.

Para aproximar los argumentos de la función de demanda de saldos reales dada por la expresión [II.1], se ha utilizado la siguiente información:

- Los datos trimestrales del PIB, elaborados en el Servicio de Estudios del Banco de España como indicador de la renta real (y).
- Un tipo de interés sintético (r^p) de los rendimientos netos de impuestos de aquellos activos financieros que se incluyen en la defi-

nición de cada agregado, en la línea de trabajos anteriores [Dolado (1988) y Dolado y Escrivá (1991)] (1).

- Como tipo de interés alternativo (r^a) se ha elegido el rendimiento interno de la deuda pública neto de impuestos, excepto en el caso de M1 y M2. Para estos agregados se ha preferido utilizar la media de dicho rendimiento y la rentabilidad —también neta de impuestos— de aquellos instrumentos financieros que son sustitutos cercanos de M1 y M2, es decir, aquellos activos que forman parte de ALP y no están incluidos en M1 o en M2, según el caso.

Este tratamiento diferenciado se justifica por varias razones. Por una parte, los resultados no se modifican cuando se utiliza como tipo de interés alternativo para los agregados más amplios una media del rendimiento de la deuda pública y los tipos de interés de los activos incluidos en ALP y que no forman parte de dichos agregados. Este resultado es bastante lógico si se tiene en cuenta que los activos excluidos de ALP para construir los distintos agregados amplios han tenido escasa importancia —salvo en períodos muy concretos—, en comparación con la deuda pública a medio y largo plazo. En cambio, en el caso de M1 y M2 no es irrelevante la consideración o no de los depósitos a plazo y las cesiones de títulos de deuda pública en el tipo de interés alternativo, dada su importancia cuantitativa y el alto grado de sustitución que han tenido —y tienen actualmente— estos instrumentos con los depósitos a la vista y de ahorro.

- Como medida de inflación () se ha utilizado la variación intertrimestral en el índice de precios al consumo, expresado en logaritmos (p), que es una aproximación a la tasa de crecimiento intertrimestral de dicho índice.

En las ecuaciones de demanda que se han estimado no se ha introducido la riqueza como variable explicativa, dado que no se dispone de aproximaciones satisfactorias a dicha variable para la economía española en frecuencia trimestral. De igual manera, son los problemas de medición los que han llevado a no introducir indicadores del riesgo o incertidumbre asociado a los rendimientos de los distintos activos financieros considerados (2), dado que sólo para un período relativamente reciente —desde 1987— existe en España un mercado desarrollado de activos financieros a largo plazo.

(1) Véanse Tejada (1988) y Cuenca (1991), sobre la forma de obtener estos tipos de interés sintéticos.

(2) En el trabajo de Baba *et al.* (1992) sí se introduce una desviación típica móvil de los rendimientos de los bonos como medida del riesgo asociado a la tenencia de estos activos.

III.2. Métodos de estimación

Se han estimado las ecuaciones de demanda de dinero, de acuerdo con la formulación ECM dada por la expresión [II.3], para los distintos agregados definidos en la sección I. Dichas ecuaciones han sido estimadas por dos procedimientos:

- Una *estimación lineal*, tradicional en los ECM, basada en linealizar la expresión [II.3]

$$\begin{aligned} (m - p)_t = & k + (m - p)_{t-1} + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 r_{t-1}^p + \alpha_3 r_{t-1}^a + \\ & + \alpha_4 p_t + \alpha_1(L) y_t + \alpha_2(L) r_t^p + \alpha_3(L) r_t^a + \\ & + \alpha_4(L) p_t + \epsilon_t \end{aligned} \quad [III.1]$$

donde $\alpha_i = \beta_i$, de manera que los parámetros estimados son el producto del coeficiente del mecanismo de corrección de error β_i y las elasticidades a largo plazo α_i .

- Una *estimación no lineal* de [II.3], en la que se estima tanto como los parámetros de largo plazo.

En el anexo II se presentan los resultados en detalle de las estimaciones lineales de las ecuaciones ECM para todos los agregados considerados, pues ambos métodos proporcionan resultados muy similares, ya que el grado de no-linealidad que está presente en el modelo [II.3] es reducido. No obstante, la estimación no lineal presenta la ventaja de proporcionar errores estándar para los parámetros de largo plazo, de forma que puede realizarse una inferencia sobre los mismos más aproximada que en la estimación lineal (3). Por ello, en el apartado III.3, referido a las propiedades a largo plazo, se utilizarán resultados de la estimación no lineal. En las secciones restantes, los resultados que aparecen en los cuadros resumen se han obtenido a partir de las estimaciones lineales.

Asimismo, hay que señalar que las estimaciones que se han utilizado en los cuadros de presentación de resultados son las que corresponden al período efectivo 1978.III-1989.II, que es el inmediatamente anterior al establecimiento de controles al crecimiento del crédito bancario, salvo en aquellos casos en que expresamente se señala en los cuadros la utilización de un período distinto. Este lapso de tiempo constituye un período relativamente homogéneo para analizar las regularidades de las ecuaciones de demanda, sin distorsiones producidas por la introducción de regulaciones.

(3) Dado que los coeficientes de variables no-estacionarias no tienen distribuciones estándar, los errores estándar usuales sólo dan una idea aproximada de los intervalos de confianza correctos en torno a dichos coeficientes.

III.3. Propiedades de largo plazo

En general, se puede admitir que existe una relación de cointegración, interpretable como una ecuación de demanda de dinero, en el caso de todos los agregados considerados (véanse el anexo I y las estimaciones del parámetro α en el anexo II). Las diferencias entre ellos estriban en las variables que intervienen en dicha relación, así como en los valores de algunas elasticidades. En el cuadro III.1 se resumen las características de estas relaciones de equilibrio a largo plazo.

En relación con las variables que aparecen en la ecuación de demanda, pueden señalarse ciertas características comunes entre los agregados más próximos. Así, en el caso de los agregados más amplios —ALP_v, ALP y ALP2—, su ecuación de demanda a largo plazo quedaría definida por:

$$m_t^d = \alpha_1 y_t + \alpha_2 r_t^p + \alpha_4 t$$

mientras que en los agregados en el entorno de M3 —ALP_a, M3, M3_a, M3_b y M3_c— la relación relevante parece ser:

$$m_t^d = \alpha_1 y_t + \alpha_4 t$$

En los agregados más estrechos, M1 y M2, la ecuación de demanda a largo plazo que se ha estimado es:

$$m_t^d = \alpha_1 y_t + \alpha_2 r_t^p + \alpha_3 r_t^a$$

En las ecuaciones de demanda de todos los agregados considerados se ha impuesto la homogeneidad en precios a largo plazo, en base a los resultados del análisis del grado de integración de las variables (4) y a una contrastación aproximada de dicha hipótesis. Dicha contrastación se ha realizado mediante el t-ratio del parámetro α_0 cuando se estima el modelo [II.3] incorporando el término $\alpha_0 p_{t-1}$ (véase el cuadro III.2). Así, si α_0 no es significativamente distinto de cero, no se puede rechazar la hipótesis de elasticidad unitaria respecto al nivel de precios. Esta forma de contrastación es sólo aproximada, ya que no se dispone de valores críticos tabulados para este test, al ser p_{t-1} una variable no-estacionaria. No obstante, dado que estas distribuciones suelen tener colas anchas, los valores críticos para distintos tamaños del test serán superiores, en valor

(4) En la mayoría de los casos, las tasas de variación de los agregados en términos nominales pueden caracterizarse como variables I(1) en este período muestral, mientras que las correspondientes tasas en términos reales pueden aproximarse mediante procesos estocásticos I(0).

III.1. ELASTICIDADES A LARGO PLAZO DE LA DEMANDA DE DINERO (a)

	<i>Precios</i>	<i>Renta real</i>	<i>Tasa de inflación anual (%)</i>			<i>Tipo de interés propio (%)</i>			<i>Tipo de interés alternativo (%)</i>		
			<i>Semielas- ticidad</i>	<i>Elasticidad (b)</i>		<i>Semielas- ticidad</i>	<i>Elasticidad (b)</i>		<i>Semielas- ticidad</i>	<i>Elasticidad (b)</i>	
				<i>(mínima)</i>	<i>(máxima)</i>		<i>(mínima)</i>	<i>(máxima)</i>		<i>(mínima)</i>	<i>(máxima)</i>
ALP _v	1,00	1,46 (40,4)	-0,61 (5,8)	-0,01	-0,11	0,013 (5,7)	0,05	0,09	—	—	—
ALP	1,00	1,77 (32,9)	-0,57 (3,5)	-0,01	-0,10	0,011 (3,1)	0,04	0,07	—	—	—
ALP2	1,00	1,75 (29,3)	-0,52 (3,9)	-0,01	-0,10	0,015 (4,6)	0,05	0,10	—	—	—
ALP _a	1,00	1,84 (12,9)	-1,29 (2,8)	-0,02	-0,24	—	—	—	—	—	—
M3	1,00	1,27 (9,5)	-0,90 (3,0)	-0,02	-0,22	—	—	—	—	—	—
M3 _a	1,00	1,74 (13,4)	-1,00 (2,8)	-0,01	-0,18	—	—	—	—	—	—
M3 _b	1,00	1,10 (12,4)	-0,95 (3,7)	-0,01	-0,17	—	—	—	—	—	—
M3 _c	1,00	1,30 (11,0)	-0,88 (2,7)	-0,01	-0,17	—	—	—	—	—	—
M2	1,00	0,62 (22,7)	—	—	—	0,155 (3,6)	0,32	0,62	-0,101 (4,1)	-0,67	-1,11
M1	1,00	0,54 (28,0)	—	—	—	0,131 (6,1)	0,11	0,65	-0,083 (3,8)	-0,42	-0,72

(a) En este cuadro se presentan los valores de los coeficientes de largo plazo que se obtienen en la estimación no-lineal en el período (1978.III-1989.II), salvo en las ecuaciones de M1 y M2, en las que el período elegido es (1978.III-1991.II). Entre paréntesis aparecen los t-ratios obtenidos en dichas estimaciones, con objeto de dar una idea aproximada de los intervalos de confianza en torno a dichos coeficientes.

(b) Para el cálculo de la elasticidad de los tipos de interés y la tasa de inflación se han utilizado la media muestral y los valores mínimo y máximo en la muestra.

**III.2. CONTRASTE DE HOMOGENEIDAD EN PRECIOS
A LARGO PLAZO (a)
(1978.III-1989.II)**

	γ_0	$t\text{-ratio (b)}$		γ_0	$t\text{-ratio (b)}$
ALP _v	-0,00	0,29	M3 _a	-0,00	0,80
ALP2	-0,02	1,66	M3 _b	0,00	0,11
ALP	-0,01	1,16	M3 _c	-0,01	1,60
ALP _a	-0,00	0,17	M2 (c)	0,02	1,46
M3	-0,00	0,15	M1 (c)	-0,01	0,30

(a) Se contrasta la significatividad de γ_0 en el modelo

$$(m - p)_t = k + [m - p - m^d(\cdot)]_{t-1} + \gamma_0 p_{t-1} + (\gamma_1 y_t + \gamma_2 r_t^p + \gamma_3 r_t^a) + \epsilon_t$$

(b) En valor absoluto.

(c) Período de estimación: (1978.III-1991.II).

absoluto, a los de las distribuciones estándar y, por tanto, en caso de obtener t -ratios con valores absolutos inferiores a dos (5), es posible aceptar (no rechazar) la hipótesis nula ($\gamma_0 = 0$).

El valor de la elasticidad de la demanda de saldos reales, ante variaciones en el nivel de renta, es superior a la unidad en los agregados amplios —aquellos que se encuentran en el entorno de M3 y ALP—, oscilando en un rango de 1 a 2, según el caso. Estos valores dan pie a pensar, según se ha señalado en la introducción, que existen efectos riqueza que, al no haber sido incluida esta variable en las ecuaciones, quedan recogidos a través de la renta real y una elasticidad a la misma muy superior a la que se obtendría si se hubiera introducido la riqueza como variable explicativa. Los agregados estrechos, en cambio, presentan una elasticidad menor que la unidad y próxima al valor 0,5, indicando que el motivo de transacciones parece haber dominado la demanda de estos agregados.

Estos resultados contrastan con algunas de las estimaciones sobre demanda de dinero en España —Dolado (1985, 1988) y Dolado y Escrivá (1991)—, que solían imponer una elasticidad-renta unitaria en los agregados amplios, basándose en las interpretaciones de Friedman (6) de la velocidad de circulación en términos de una relación de demanda. No obstante, en estas estimaciones, cuando se incluían datos de los años centrales de la década de los setenta, se requería una tendencia cuadrática en este período y, cuando se incluían datos de los últimos años ochenta, se hacía necesaria una tendencia lineal en el vector de cointegración que captase una caída persistente en velocidad de circula-

(5) Valor crítico de la distribución normal para un tamaño del 5 %.

(6) Véase Friedman (1956).

ción de ALP, que no quedaba suficientemente recogida por las variables de la ecuación de demanda.

Frente a este tratamiento determinístico de ciertos desplazamientos de la velocidad de circulación del dinero, Vega (1991), en un estudio con datos anuales para el período 1964-1990, detecta la existencia de una relación de cointegración del tipo $(m-p-y)$ para un agregado amplio ($m = ALP_v$) cuando se utiliza la renta como variable de escala ($y = PIB$) y $\alpha = 1,5$, sin necesidad de utilizar tendencias temporales. En cambio, dicha relación resulta mucho más dudosa en el caso de $\alpha = 1$. Paralelamente, en Vega (1992) se estima una ecuación anual de demanda de ALP_v , conjuntamente con ecuaciones de demanda de crédito, para el período 1964-1988, en la que se obtienen elasticidades-renta en torno a 1,6. Estos resultados son coherentes con la evidencia empírica que aportan trabajos anteriores sobre demanda de dinero en España, en los que la elasticidad-renta estimada se situaba en torno a 1,5 para períodos de tiempo que cubrían la década de los sesenta y los primeros años setenta (7).

Por otro lado, aunque existe una gran cantidad de estudios para otros países, en los que el valor de este parámetro se restringe a la unidad, Boughton (1990) cuestiona esta práctica por su relativa arbitrariedad, dada la falta de consenso sobre el valor teórico del mismo y el amplio rango de valores que se obtiene cuando no se restringe este parámetro. Por otra parte, la evidencia internacional más reciente —salvo en el caso de EEUU— tiende a converger hacia estimaciones de la elasticidad-renta superiores a la unidad para agregados amplios y valores más bajos en agregados estrechos (8). Igualmente, los trabajos sobre demanda de dinero realizados en el seno del Comité de Gobernadores de la CE presentan elasticidades-renta que oscilan entre 1,3 y 1,7 en un agregado monetario M3 armonizado para el conjunto de países del Sistema Monetario Europeo.

De acuerdo con todos estos resultados, se optó por una estrategia de modelización de las ecuaciones trimestrales de los nuevos agregados monetarios, en la que no se impusieran restricciones sobre el valor del parámetro de la elasticidad-renta y se omitiesen, en principio, elementos determinísticos que afectarían a la solución a largo plazo de las ecuaciones. Los resultados obtenidos pueden considerarse satisfactorios, ya que se han podido estimar las funciones de demanda sin tener que introducir

(7) En Vega (1991) se propone una explicación al hecho de que valores unitarios en la elasticidad-renta resultarían adecuados en ciertos períodos muestrales, mientras que no lo eran en períodos de tiempo más dilatados.

(8) Véanse Boughton & Tavlas (1991), que estiman funciones de demanda para EEUU, Japón, República Federal de Alemania, Reino Unido y Francia, y Muscatelli y Papi (1990), en el caso de Italia.

dichos elementos determinísticos y sin que, por ello, dejen de verificarse las relaciones de cointegración, ni se produzca un deterioro en el grado de ajuste o en la estabilidad de las ecuaciones.

En el caso de la demanda de los agregados más amplios, la sustitución de tendencias determinísticas por elasticidades-renta a largo plazo por encima, en general, de 1,5 aporta una nueva interpretación de la aceleración en la caída de la velocidad de circulación de estos agregados durante la segunda mitad de la década de los ochenta. De acuerdo con esta interpretación, dicha aceleración no debe entenderse tanto como el resultado de fenómenos de innovación financiera no recogidos por las rentabilidades relativas de los distintos activos y captados «ad hoc» por medio de variables artificiales, sino que habría que vincularla al ciclo alcista experimentado por la economía durante todo este período, que quedó reflejado en elevados ritmos de crecimiento de la renta real. La descomposición de la velocidad de circulación de los distintos agregados a partir de las ecuaciones de demanda estimadas (véase el capítulo cuarto) aporta una cuantificación de estos factores.

La presencia de las variables de tipos de interés y tasa de inflación en la demanda a largo plazo de los agregados monetarios cambia de unos a otros, en función de: la naturaleza de los activos incluidos en cada uno de ellos, del grado de regulación al que estaban sometidos los rendimientos sobre dichos activos y, por último, de la amplitud de cada agregado.

En los agregados más amplios no ha sido posible que el tipo de interés alternativo aparezca en la relación a largo plazo de las ecuaciones de demanda. Esta falta de sensibilidad de la demanda al comportamiento de las rentabilidades negociadas en el mercado de bonos puede deberse, por un lado, al elevado porcentaje que representan estos agregados monetarios en relación al conjunto de activos financieros existentes en la economía española y, por otro, al escaso desarrollo que han tenido —históricamente— otros mercados alternativos a los mercados monetarios o de corto plazo. En cambio, el tipo de interés alternativo tiene gran importancia para explicar la demanda de M1 y M2, al quedar recogida en dicha variable buena parte de los fenómenos de innovación financiera —aparición de los títulos de deuda pública a corto plazo y de las operaciones con pacto de retrocesión, entre otros— y liberalización de tipos de interés —especialmente los de los depósitos a plazo—, que han afectado negativamente a la demanda de estos agregados.

Los procesos de aparición de nuevos activos y la liberalización de tipos de interés han debido incidir también en la demanda de M3 y de otros agregados en su entorno que han estado sometidos a frecuentes desplazamientos de fondos desde y hacia activos incluidos en los mis-

mos. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en las ecuaciones de M1 y M2, en estos casos no ha sido posible captar estos desplazamientos mediante el nivel de los tipos de interés, debido a que dichos trasvases, que han tenido una importancia cuantitativa en períodos cortos de tiempo, han tendido a compensarse a largo plazo, dada la rapidez con que han cambiado de dirección y la evolución más o menos paralela del tipo propio y alternativo de estos agregados. En consecuencia, estos movimientos de fondos, en respuesta a variaciones en las rentabilidades relativas, han sido captados en las ecuaciones a través de las variaciones en los tipos de interés, que han incidido de forma transitoria, sin que la evolución tendencial de la demanda de saldos reales se haya visto afectada.

El efecto del tipo de interés propio en los agregados más estrechos—M1 y M2— aparece en sus respectivas demandas a largo plazo a partir de la liberalización de estos tipos de interés producida en el primer trimestre de 1987; si bien, en el caso de M2, su demanda sólo empieza a responder de forma significativa a la evolución en la rentabilidad propia a partir de 1990, cuando se generaliza la remuneración de los depósitos a la vista a tipos más próximos a los del mercado y se observa una cierta traslación de este efecto hacia los depósitos de ahorro.

La tasa de inflación aparece como variable relevante para explicar la demanda a largo plazo de los agregados amplios. En el caso de ALP y ALP2, esta variable ha venido a representar el principal coste de oportunidad para las tenencias de activos monetarios. La estrechez y escaso desarrollo en nuestro país de mercados a medio y largo plazo que pudieran desempeñar el papel de mercados alternativos al mantenimiento de activos líquidos ha podido motivar que fuera el rendimiento de los activos reales el coste de oportunidad primordial en las decisiones de cartera (9). Sin embargo, es probable que, a medida que se avance en un mayor desarrollo y eficiencia de los mercados financieros, la tasa de inflación deje de ser una variable relevante para explicar la demanda de dinero (10); al menos en agregados amplios en los que las decisiones de cartera parecen tener un peso importante.

III.4. Ajuste

En este apartado se comentan los resultados de diversos indicadores relacionados con el grado de ajuste de las ecuaciones de demanda que

(9) Manzanedo y Sebastián (1991) avanzan esta hipótesis.

(10) Cesarano (1991) propone la hipótesis de que existe una relación inversa entre el grado de eficiencia de los mercados financieros y la importancia que tiene la inflación esperada en la explicación de la demanda de dinero.

aportan información respecto a distintos aspectos relevantes en la utilización de los agregados para la programación monetaria y el seguimiento del crecimiento de la liquidez. Estos indicadores se presentan en el cuadro III.3.

En la primera columna de dicho cuadro aparece la desviación estándar de las innovaciones de cada ecuación. De acuerdo con este indicador, puede detectarse una relación inversa entre la dimensión del agregado y la magnitud de las innovaciones, que se verifica para todos los agregados considerados con la excepción de ALP_a , cuya ecuación de demanda presenta una desviación estándar mayor que las correspondientes a las ecuaciones de los agregados en el entorno de M3. Si asimilamos el valor que toman estas desviaciones estándar con el grado de perturbaciones financieras al que se ha visto sometido cada agregado monetario, estos resultados confirman la argumentación tradicional en favor de los agregados más amplios, ya que buena parte de los reajustes de cartera no explicados a través de las variaciones en las rentabilidades relativas de los diversos activos queda compensada entre los activos incluidos en dichas definiciones amplias.

La segunda columna se refiere a la amplitud de un intervalo de confianza al 95 % para la tasa de crecimiento interanual ($T1,4$), que se obtendría a partir de predicciones dinámicas —con un horizonte temporal de cuatro trimestres— que proporcionan cada una de las ecuaciones es-

III.3. BONDAD DEL AJUSTE DE LAS ECUACIONES DE DEMANDA DE DINERO

	<i>Desviación estándar de las innovaciones (1978.III-1989.II)</i>	<i>Banda T_4^1 al 95 % (a)</i>	<i>R^2 Pierce (b)</i>
ALP_v	0,25	$\pm 0,7$	75,9
ALP	0,29	$\pm 0,8$	69,1
$ALP2$	0,34	$\pm 0,9$	52,0
ALP_a	0,48	$\pm 1,6$	49,8
$M3$	0,42	$\pm 1,7$	33,8
$M3_a$	0,43	$\pm 1,4$	46,2
$M3_b$	0,42	$\pm 1,3$	41,9
$M3_c$	0,48	$\pm 1,5$	30,8
$M2$	0,68	$\pm 3,2$	15,8
$M1$	1,12	$\pm 4,8$	16,0

(a) Calculada con la desviación estándar correspondiente al período 1978.III-1989.II.

$$(b) R^2 \text{ Pierce} = 1 - \frac{\frac{2}{\text{demanda}}}{\frac{2}{\text{ARIMA}}}$$

$\frac{2}{\text{demanda}}$ = varianza residual de la ecuación de demanda en el período efectivo 1978.III-1989.II.

$\frac{2}{\text{ARIMA}}$ = varianza residual de un modelo ARIMA para el mismo período de la ecuación de demanda.

timadas, condicionando a los valores observados de renta, precios y tipos de interés. Este indicador refleja, por tanto, la amplitud que debería asignarse a una hipotética banda de objetivos de crecimiento anual para cada una de las definiciones analizadas si dichos objetivos se formularan a partir de las propiedades de las correspondientes ecuaciones de demanda. La anchura de estos intervalos depende de la magnitud de la desviación estándar de las innovaciones, así como de la especificación dinámica de las ecuaciones de demanda.

Los resultados de esta columna indican que una eventual banda de objetivos para los agregados en el entorno de M3, construida a partir de simulaciones con las ecuaciones de demanda, debería tener una amplitud entre uno y dos puntos mayor que en el caso de ALP, lo que, de nuevo, viene a reflejar la menor neutralización de los reajustes de cartera que se produce en estos agregados intermedios.

Por lo que respecta a M2 y M1, las eventuales bandas de objetivos con horizonte anual deberían tener una amplitud muy grande —alrededor de cinco y ocho puntos más, respectivamente—, debido al mayor grado de erraticidad e inercia que se detecta en estas ecuaciones. Dicha erraticidad viene motivada, en parte, por el hecho de que en estos agregados más estrechos se incluyen activos muy líquidos, que son los que sustentan los ajustes transitorios requeridos por las decisiones de gasto y acumulación/desacumulación de activos que realizan los agentes económicos.

Por último, en la tercera columna del cuadro III.3 se presenta el R^2 de Pierce. Este indicador informa sobre la capacidad de las variables explicativas de las funciones de demanda de dinero —renta, precios y tipos de interés— para explicar la evolución de cada uno de los agregados monetarios. El R^2 de Pierce depende no sólo de la magnitud de las innovaciones de la ecuación de demanda, sino también de la propia erraticidad de cada uno de los agregados, medida a través de la varianza residual de su modelo ARIMA univariante. De la comparación de ambas varianzas se obtiene un indicador del grado de vinculación entre los agregados monetarios y las variables finales. Así, puede apreciarse, por ejemplo, que en el caso de M3 y $M3_a$, este último tiene un R^2 de Pierce superior, aun cuando ambas ecuaciones de demanda tienen una varianza residual de magnitud similar. Es decir, la evolución de $M3_a$ se explica en mayor medida por las variables propias de una ecuación de demanda de dinero que por factores más inerciales, resultado de procesos de ajuste dinámico, o de oscilaciones estacionales.

Las definiciones de liquidez más restringidas, como son M1 y M2, mantienen una vinculación más débil con las variables de gasto, según se desprende de los valores que toma el R^2 de Pierde. En cambio, ALP

presenta el mejor resultado, al ser capaz de explicar su función de demanda una mayor proporción de varianza del modelo univariante correspondiente.

Los resultados obtenidos para estos tres indicadores apuntan en la misma dirección: a medida que van incorporándose activos a la definición de liquidez, las ecuaciones de demanda presentan, en general, mejores propiedades, según los indicadores de ajuste considerados. No obstante, mientras los resultados obtenidos para los agregados M1 y M2 son sensiblemente inferiores a los correspondientes a los agregados en el entorno de M3, el deterioro de los indicadores de ajuste de estos últimos, en relación a los agregados en el entorno de ALP, es mucho menos acusado. Por otro lado, en la comparación entre ALP y la definición anterior de este agregado, ALP_v , los indicadores de ajuste arrojan resultados marginalmente mejores para este último.

III.5. Dinámica

La dinámica incorporada en las ecuaciones de demanda (véase el cuadro III.4) se caracteriza por ajustes relativamente rápidos a las variaciones de las variables explicativas, si bien, en los casos de la renta real y del nivel de precios se requiere un cierto tiempo hasta que se completa el efecto (las distribuciones de retardos tienen colas largas). Asimismo, en todos los agregados, la demanda responde más rápidamente a variaciones en el nivel de precios que a variaciones en la renta real, según queda reflejado tanto en el retardo medio como en el retardo mediano, que son mayores en el caso de esta última variable.

Según puede apreciarse en el cuadro III.4, al menos un 50 % del efecto que tienen la renta y el nivel de precios sobre los agregados amplios (todos los considerados, excepto M1 y M2) se produce en el primer año, siendo notablemente superior a este porcentaje el ajuste de los agregados más amplios durante este período. Así, la respuesta acumulada ante variaciones en la renta en los cuatro primeros trimestres es del 67 % en ALP y del 70 % en ALP2, siendo el ajuste, al nivel de precios, de un 77 % y un 78 %, respectivamente. En cambio, ALP_a presenta un ajuste más lento, más en línea con los resultados para los agregados en el entorno de M3.

Si comparamos la dinámica de las ecuaciones de demanda de los agregados encuadrables en la definición armonizada de M4 con la de las definiciones asimilables a M3, puede apreciarse que, en caso de que se produzcan variaciones en la renta nominal, la demanda de los agregados en el entorno de ALP registrará con mayor prontitud el efecto de es-

III.4. PROPIEDADES DINAMICAS DE LAS ECUACIONES DE DEMANDA DE DINERO

	<i>Retardo medio y mediano</i>				<i>Respuesta acumulada (a)</i>					
	<i>Precios</i>		<i>Renta</i>		<i>Tipos de interés propio</i>			<i>Tipos de interés alternativo</i>		
	(b)	(c)	(b)	(c)	<i>Semana</i>	<i>Año</i>	<i>Total</i>	<i>Semana</i>	<i>Año</i>	<i>Total</i>
ALP _v	2,5	0,9	3,0	1,6	0,08	0,11	0,07	0	−0,02	0
ALP	2,2	0,5	3,2	1,7	0,08	0,12	0,06	0	−0,02	0
ALP2	2,1	0,6	2,8	1,5	0,05	0,09	0,08	0	−0,02	0
ALP _a	5,2	2,6	7,0	2,0	0,10	0,12	0	−0,01	−0,02	0
M3	4,4	1,5	6,1	3,3	0,05	0,12	0	0	−0,03	0
M3 _a	3,9	1,1	6,6	4,3	0,08	0,06	0	−0,01	−0,03	0
M3 _b	3,6	1,4	4,2	2,1	0,06	0,06	0	0	−0,04	0
M3 _c	3,6	0,9	4,8	2,6	0	−0,00	0	0	−0,02	0
M2	(d)	(d)	11,5	8,0	0,13	0,15	0,36	−0,13	−0,33	−0,90
M1	(d)	(d)	7,4	5,0	0,09	0,12	0,19	−0,27	−0,36	−0,59

(a) Expresada en términos de elasticidad respecto a la media muestral de cada tipo de interés.

(b) Retardo medio.

(c) Retardo mediano.

(d) En estos agregados la respuesta dinámica al nivel de precios cambia de signo en algunos períodos, por lo que no tiene sentido el cálculo del retardo medio y el retardo mediano.

tas variaciones (los retardos medio y mediano son más pequeños). Por tanto, atendiendo a la dinámica de los procesos de ajuste, puede decirse que ALP es el agregado que reúne mejores propiedades para ser utilizado como indicador de la evolución de las variables finales.

En los agregados más estrechos —M1 y M2— hay que destacar dos aspectos. Por un lado, se obtienen respuestas a precios y renta sensiblemente más lentas que para el resto de los agregados, lo que pone de manifiesto una mayor persistencia en las desviaciones respecto a las correspondientes sendas de largo plazo y dificulta poder poner en relación los crecimientos observados para estas variables con la evolución del gasto nominal. Por otro, las funciones de respuesta que han sido estimadas recogen una dinámica algo más compleja que en los restantes agregados, obteniéndose, en ocasiones, respuestas cíclicas, si bien ello no afecta a las propiedades a largo plazo. Estas respuestas cíclicas son el resultado de la aparición de varios desfases de la variable dependiente en el lado derecho de las ecuaciones (véanse los cuadros A.II.9 y A.II.10 del anexo II). Dichos términos ponen de manifiesto la mayor importancia que tienen las oscilaciones de muy corto plazo (variaciones de carácter errático y/o estacional) a la hora de explicar la evolución trimestral de estos agregados. Este es un elemento que diferencia de forma importante las ecuaciones de M1 y M2 de las correspondientes a agregados amplios, en las que los argumentos de la función de demanda (renta, precios y tipos de interés) son los que explican la evolución de dichos agregados, sin que apenas haya necesidad de introducir elementos de inercia, como los desfases de la variable dependiente.

La demanda de todos los agregados amplios se caracteriza por un cierto «desbordamiento» a corto plazo en la respuesta a los tipos de interés. Así, en los casos en que la elasticidad a largo plazo es distinta de cero, la respuesta que se registra una vez transcurrido un año suele ser superior, en valor absoluto, al efecto a largo plazo. De forma similar, cuando el efecto a largo plazo es cero, la demanda de algunos agregados —por ejemplo, ALP_a y M3— responde de forma apreciable a los movimientos en los tipos de interés —fundamentalmente a la rentabilidad propia—. Obsérvese, además, que, mientras que el tipo de interés alternativo apenas ejerce efecto sobre las demandas de los agregados durante el primer semestre, es en este período cuando el tipo propio produce una mayor variación en las correspondientes demandas. En consecuencia, de acuerdo con estos resultados, la función de demanda de los agregados en el entorno de M3 y ALP viene dominada, en el muy corto plazo, por el efecto de las variaciones en la rentabilidad propia.

Esta clase de respuesta dinámica a los tipos de interés ha llevado, en ocasiones, a concluir que la elasticidad al tipo propio era importante en los agregados amplios, hecho que tendía a dificultar el control mone-

tario. Así, la instrumentación de medidas restrictivas a través de una elevación generalizada en los tipos de interés, que empujaba al alza tanto el tipo propio como el tipo alternativo, daba lugar, ciertamente, a un incremento a corto plazo en la demanda de estos agregados. Sin embargo, como acaba de señalarse, el efecto a largo plazo del tipo propio ha sido menor o incluso nulo.

III.6. Estabilidad

Al analizar la estabilidad de las ecuaciones de demanda de los distintos agregados se han examinado diversos aspectos, que se resumen en el cuadro III.5, y cuyos resultados detallados pueden consultarse en los anexos II y III. Entre tales aspectos se ha concedido especial importancia a la estabilidad de la relación a largo plazo, dado el interés que ésta tiene para el diseño de la política monetaria y la fijación de objetivos anuales.

En relación a esta cuestión, puede decirse que casi todos los agregados examinados presentan un grado de estabilidad elevado, ya que mantienen unos valores similares en las elasticidades a largo plazo cuando se estiman las ecuaciones para distintos períodos de tiempo (véanse los anexos II y III). Son los agregados de dimensión intermedia —ALP_a, M3, M3_a, M3_b y M3_c— los que presentan valores más heterogéneos en dichas elasticidades, mientras que los agregados más estrechos —M1 y M2— muestran una elevada estabilidad en sus respectivas relaciones a largo plazo, una vez que se incluye la rentabilidad de sus tipos propios para dar cuenta del cambio estructural que supuso la liberalización del año 1987. Asimismo, es preciso destacar que ALP, tanto en su antigua como en su nueva definición, es el agregado que presenta una relación a largo plazo más estable.

De estos comentarios hay que exceptuar las estimaciones que resultan al incluir en la muestra el período de control del crédito (1989.III-1990.IV). En todos los agregados amplios, salvo en ALP2, se detectan síntomas de fuerte inestabilidad, que se manifiestan en alteraciones de los parámetros de largo plazo y de las respuestas a los tipos de interés, así como en un notable incremento de la varianza residual y de los errores de predicción (véanse los cuadros A.III.1 y A.III.2 del anexo III). Esta inestabilidad resulta de especial intensidad en el caso de ALP, siendo más moderada en los agregados intermedios y especialmente débil en ALP2, el cual registra únicamente un moderado incremento en la varianza residual y una moderada sobrepredicción durante el control del crédito.

Los agregados estrechos, por su parte, no muestran signos de inestabilidad en este período, salvo un incremento en el grado de erraticidad

III.5. ESTABILIDAD DE LAS ECUACIONES DE DEMANDA

	ALP_v	ALP_2	ALP	ALP_a	$M3$	$M3_a$	$M3_b$	$M3_c$	$M2$	$M1$
Relación a largo plazo (coeficientes menos estables)	—	γ_4	—	γ_1, γ_4	γ_4	γ_1, γ_4	γ_1, γ_4	γ_1, γ_4	γ_2	γ_2
Inestabilidad puntual (número de trimestres)	2	1	1	1	3	0	1	2	3	1
Inestabilidad persistente Desde:	no —	no —	no —	no (?) 1986	sí 1986	no —	no (?) 1985	sí 1986	no (?) 1985	sí 1984
Control de crédito (1989.III-1990.IV)	I SB	E SM	I SB	E SM	I IM	E SM	I IM	I IM	I SM	E D
Salida del control (1991.I)	D	IM	D	IB	IB	IM	IB	IB	D	D
(1991.II)	SB	D	SB	IM	IB	IM	IB	IB	SM	SM

I = Inestabilidad; E = Estabilidad; D = Observación coincidente con la predicción; IM = Infrapredicción moderada; SM = Sobrepredicción moderada; IB = Infrapredicción brusca; SB = Sobrepredicción brusca.

de M1, que sitúa el crecimiento de este agregado por encima de la predicción, como consecuencia del rápido crecimiento en los depósitos a la vista que se produjo en 1990, tras la generalización de remuneraciones elevadas en este tipo de activos.

Un análisis de la estabilidad de las ecuaciones de demanda de los nuevos agregados, por tanto, debería evitar considerar el período 1989.III-1990.IV, en el que se produjo un cúmulo de acontecimientos de carácter extraordinario (11), que, por su naturaleza, tienden a generar inestabilidad en las ecuaciones de demanda de dinero. Por esta razón, se han realizado contrastes de estabilidad de estas ecuaciones, excluyendo del análisis este período de tiempo (véase el anexo III).

Estos contrastes han sido de dos tipos (12):

- Contrastes de estabilidad un período por delante, que detectan inestabilidades puntuales referidas a períodos muy cortos de tiempo.
- Contrastes de estabilidad con horizonte temporal variable, que detectan inestabilidades más persistentes, que pueden estar asociadas a cambios estructurales. Si bien los valores obtenidos con este contraste no superan, en la mayoría de los casos, los valores críticos, sí se observa en ocasiones un acercamiento progresivo hacia los mismos, indicando una persistencia o acumulación de observaciones anómalas, en relación a la estructura captada por la ecuación de demanda.

Entre los resultados de estos contrastes hay que señalar los siguientes:

- Las ecuaciones de ALP, en su definición antigua y nueva, ALP2, M3_a y M2 son las que no presentan signos de inestabilidad persistente, aunque sí muestran ciertas inestabilidades puntuales.
- Existen casos más dudosos, como los de ALP_a, M3_b, en los que se produce un deterioro importante de la estabilidad en torno a 1985-1986.
- Por último, las ecuaciones de M3, M3_c y M1 reflejan una inestabilidad persistente que se manifiesta en un gran número de inesta-

(11) Dichos acontecimientos fueron: la adopción de controles sobre el crédito bancario, una drástica reducción en el coeficiente de caja, la generalización de remuneraciones elevadas en los depósitos a la vista, ciertos cambios en el calendario de recaudación de varios impuestos, varias modificaciones en la regulación que afecta a las operaciones de seguro y las transferencias de activos y los acuerdos sobre reducción en el saldo de pagarés forales.

(12) Ambos tipos de contraste se han calculado de forma recursiva según el procedimiento descrito en Hendry (1989).

bilidades puntuales —si bien no todas ellas son significativas— y en valores crecientes del contraste con horizonte temporal variable, consecuencia de que las alteraciones que inducen dichas inestabilidades puntuales perduran a lo largo del tiempo.

Estos contrastes no distinguen entre cambios estructurales en el valor de los parámetros y cambios en la varianza de las innovaciones. Por ello, también se han evaluado posibles alteraciones en los coeficientes de las ecuaciones mediante el análisis de la estimación recursiva de los mismos, aunque, por razones de espacio, no se ha presentado la evolución completa de estas estimaciones. No obstante, puede obtenerse una idea de esta evolución a partir de las estimaciones con diferentes períodos muestrales que aparecen en el anexo II. El análisis recursivo ha resultado muy relevante para establecer una comparación entre los resultados de los agregados M3 y $M3_a$ y, de esta manera, obtener información sobre el papel desempeñado por los «repos» de pagarés del Tesoro en distintos períodos de tiempo e, igualmente, en la comparación que se ha realizado entre ALP y ALP2.

En las estimaciones con muestras hasta 1987, la ecuación de M3 presenta propiedades mejores que la correspondiente a $M3_a$, que difiere del anterior en no incluir en su definición los «repos» de pagarés del Tesoro. Este resultado induce a pensar que durante la primera mitad de los ochenta los «repos» de pagarés del Tesoro desempeñaron esencialmente un papel de instrumento monetario, sustituto muy próximo de los depósitos bancarios.

A medida que avanzaba la década de los ochenta y el tipo de interés de los pagarés del Tesoro iba desalineándose de los tipos mercado, los resultados para M3 se deterioraban progresivamente y su demanda presentaba signos de inestabilidad, lo que ponía de manifiesto que, durante este período, los «repos» de pagarés se intercambiaban en las carteras privadas, esencialmente con el bloque de títulos «opacos», que no se encuentra incluido en su definición. En cambio, $M3_a$ ha mantenido durante la segunda mitad de los ochenta una demanda de dinero estable.

Finalmente, al comparar ALP y ALP2 se observa que, durante el período previo al control de crédito, la incorporación del saldo de pagarés de empresa en manos del público a ALP no introduce mejoras en el comportamiento de este agregado. Sin embargo, las regularidades de la demanda de ALP, que sufrieron una ruptura brusca durante el período del control del crédito, quedan en gran medida salvaguardadas en el agregado ALP2.

IV

LA DEMANDA DE DINERO Y LA VELOCIDAD DE CIRCULACION

En este capítulo se pretende ilustrar el peso relativo de las distintas variables incorporadas a las especificaciones de las ecuaciones de demanda. Para ello, se reformulan las ecuaciones de demanda de los agregados monetarios en términos de velocidad de circulación, que es una representación útil y muy utilizada para evaluar los desplazamientos de la demanda de dinero, y se cuantifica cuál es la contribución a la evolución de esta ratio de cada una de las variables que explican dicha demanda. En el anexo IV se describe la forma en que se ha realizado esta descomposición, cuyos resultados se presentan en los gráficos IV.1, IV.2 y IV.3. Se han elegido cinco agregados para realizar esta descomposición —ALP, ALP2, $M3_a$, M2 y M1—, con los que se cubre el espectro de definiciones de liquidez consideradas y se utilizan aquellas ecuaciones de demanda que presentan, globalmente, mejores propiedades dentro de los agregados amplios.

De acuerdo con las descomposiciones realizadas, la caída en la velocidad de circulación de los agregados amplios viene explicada, en su mayor parte, por la contribución de la renta real, que, en los cinco últimos años, ha tendido a dominar sobre los restantes efectos, debido al fuerte crecimiento que ha experimentado esta variable (1). En los agregados estrechos —M1 y M2—, en cambio, la aportación de la renta ha sido más débil y de signo distinto a la que ha tenido en los agregados amplios (2).

(1) Con elasticidades-renta superiores a la unidad, como las que se han estimado para ALP, ALP2 y $M3_a$, una aceleración en el crecimiento de la renta real contribuye a acentuar la caída en la velocidad de circulación.

(2) Una elasticidad-renta inferior a la unidad aumenta la velocidad de circulación, cuando la renta experimenta crecimientos de signo positivo.

**IV.1. DESCOMPOSICION DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACION
DE LOS AGREGADOS MONETARIOS**
Crecimiento medio anual

ALP

ALP2

**IV.2. DESCOMPOSICION DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACION
DE LOS AGREGADOS MONETARIOS**
Crecimiento medio anual

ALP

M3a

**IV.3. DESCOMPOSICION DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACION
DE LOS AGREGADOS MONETARIOS**
Crecimiento medio anual

M2

M1

En el caso de M1 y M2, la mayor aportación proviene de los tipos de interés, que son los que explican los cambios de tendencia que ha registrado la velocidad de circulación de ambos agregados en la década de los ochenta. Así, el tipo de interés alternativo es la variable fundamental que explica la depresión en la demanda de M1 y M2, que se produjo a raíz del proceso de liberalización de tipos de interés iniciado en 1977. Como consecuencia de este proceso, una gran parte del ahorro privado, que se mantenía en forma de depósitos a la vista y de ahorro antes de la liberalización, fue paulatinamente transformándose en depósitos a plazo. Posteriormente, la liberalización de 1987 permitió a las entidades bancarias incrementar la remuneración que ofrecían por los primeros, dando lugar a un cambio de tendencia en la velocidad de estos agregados. Hay que reseñar que este proceso ha sido más acusado en M1 que en M2, debido a la mayor rigidez que se ha observado en la remuneración ofrecida por los depósitos de ahorro.

Las aportaciones del tipo de interés propio y del tipo alternativo han tendido a compensarse en las definiciones amplias de liquidez, si bien, en períodos muy concretos, el efecto neto ha tenido cierta importancia en ALP y ALP2. Así, al inicio de la década de los ochenta, la liberalización de una gran parte de los tipos pasivos de las entidades bancarias dio lugar a una contribución neta de los tipos de interés, que explica en torno a dos puntos de la caída de la velocidad en 1982. Con posterioridad, el notable descenso de los tipos de interés, registrado entre 1984 y 1986, contribuyó a aumentar ligeramente la velocidad de ALP y ALP2 en torno a ese período —en términos netos—, para volver a tener una aportación negativa en los tres últimos años, a raíz de un ascenso generalizado en los tipos de interés. En particular, el incremento en el tipo propio que provocó la denominada «guerra de las supercuentas» contribuyó con aproximadamente un punto a la caída en la velocidad que se produjo en 1990, aunque el tipo de interés alternativo compensó en buena parte este efecto.

La contribución de los tipos de interés a la evolución de la velocidad de $M3_a$ ha sido algo más moderada que en el caso de ALP y ALP2, como corresponde a un agregado en el que su demanda responde de forma transitoria a los tipos de interés, siendo nula la respuesta a largo plazo, una vez que se completan los reajustes de cartera que han sido frecuentes en este agregado (3).

La aportación de la inflación al descenso de la velocidad fue más acusada en $M3_a$ que en ALP y ALP2, como resultado de la mayor elasticidad estimada en su ecuación de demanda. En estos tres agregados, la contribución de la inflación en 1989 y 1990 tiene signo positivo, debido al repunte que registró dicha variable. La velocidad de circulación de los

(3) En el apartado III.3 se propone una explicación de este resultado.

agregados estrechos ha estado escasamente influida por la evolución de la tasa de inflación, que sólo en el período de mayor desaceleración (1986-1988) ha ejercido un efecto significativo sobre esta ratio.

En general, los determinantes de cada una de las funciones de demanda explican razonablemente bien las variaciones en la velocidad, salvo en el caso de los agregados más estrechos. En éstos, la parte no explicada tiene más importancia, debido al mayor grado de erraticidad en la innovación de las ecuaciones y a la acumulación de algunos errores cuantiosos en ciertos períodos (4).

Se observa, igualmente, un aumento en la parte no explicada de las variaciones de la velocidad de ALP, en 1990, y de $M3_a$, en 1991. El origen de estas anomalías se encuentra, de un lado, en la adopción de medidas restrictivas sobre el crédito bancario, que redujeron el crecimiento de ALP por debajo de la cifra que resultaría coherente con los determinantes de su demanda y produjeron una distorsión en la evolución de la velocidad de unos tres puntos y medio. Esta distorsión apenas fue de un punto en ALP2, debido a la desviación de una parte del crédito bancario hacia el mercado de pagarés de empresa. Por otra parte, puede apreciarse que el descenso previsto en la velocidad de $M3_a$ en 1991 se sitúa más de un punto por debajo de la cifra coherente con los determinantes fundamentales de su función de demanda. Ello es indicio de que este agregado ha registrado en 1991 una perturbación financiera, posiblemente ligada al trasvase de fondos situados en instrumentos fiscalmente opacos hacia activos incluidos en $M3_a$.

(4) Al realizar la descomposición de la velocidad en términos de variación media anual es preciso agregar cada cuatro períodos las variaciones trimestrales (véase el anexo IV), por lo que se produce una acumulación de errores que, en ocasiones, puede ser de cierta importancia.

V

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha abordado el estudio de las propiedades de las funciones de demanda de dinero para una amplia gama de agregados monetarios, que cubren el espectro de definiciones de liquidez que va desde las magnitudes más estrechas, M1, hasta las más amplias, ALP2. Estos agregados se han construido de acuerdo con los nuevos criterios incorporados en la reforma de los agregados monetarios de 1992. Junto a los cinco agregados seleccionados, para constituir el conjunto de indicadores de crecimiento de la masa monetaria elaborados sistemáticamente por parte del Banco de España —M1, M2, M3, ALP y ALP2—, se han presentado también las propiedades de otras definiciones de liquidez que durante el proceso de selección fueron consideradas como alternativas a los agregados finalmente elegidos. Estos agregados alternativos se sitúan en el entorno de M3, que es la magnitud que se ha visto más afectada por la reforma y sobre la que existieron más dudas a la hora de precisar su definición.

El estudio secuencial de un abanico amplio de agregados ha permitido apreciar diferencias sustanciales en el valor de las elasticidades que rigen su evolución a largo plazo. Para poder captar pautas estables en la relación secular que mantiene la demanda de los distintos agregados considerados con las variables finales, resulta decisivo dejar libre el parámetro de la elasticidad-renta. En los agregados más amplios este parámetro toma valores en torno a 1,7, lo que resulta coherente con la existencia de efectos riqueza importantes; en los agregados en el entorno de M3, esta elasticidad baja, aunque se mantiene por encima de uno; finalmente, los agregados estrechos, M1 y M2, presentan elasticidades-renta ligeramente por encima de 0,5, en línea con las prescripciones de los modelos de demanda de dinero para transacciones.

También se aprecian respuestas muy diferentes de la demanda de los distintos agregados a las variables financieras. Los agregados más estrechos son mucho más sensibles a las alteraciones de los tipos de interés, tanto de los activos incluidos en su definición como de los instrumentos financieros alternativos. A medida que se va ampliando la definición del agregado, estos ajustes de cartera se neutralizan en su interior y la sensibilidad a los tipos de interés disminuye, al tiempo que los desplazamientos financieros se captan, en parte, a través de la tasa de inflación, que aproxima el coste de oportunidad por la posibilidad de sustituir activos financieros por activos reales. La mayor integración en el seno de los agregados monetarios más amplios de procesos de sustitución entre activos financieros queda, igualmente, reflejada por la relación directa que se verifica entre la dimensión de los agregados y el grado de ajuste de las ecuaciones de demanda.

Este hecho, unido a una dinámica sensiblemente más lenta en relación con los niveles de precios y de renta, reduce de forma apreciable el contenido informativo de los agregados más estrechos —M1 y M2—, en comparación con definiciones de liquidez consideradas, a pesar de que mantienen una relación a largo plazo con las variables finales estable y bien definida.

La evaluación conjunta de los resultados obtenidos en términos de ajuste, dinámica, estabilidad e interpretabilidad de las ecuaciones de demanda de los distintos agregados analizados permite concluir que ALP y ALP2 presentan buenas propiedades y aparecen claramente destacados del resto de definiciones —más reducidas— de liquidez, como indicadores más precisos de la relación entre dinero y gasto nominal. Durante el período previo al control del crédito, la incorporación del saldo de pagarés de empresa en manos del público a ALP no introduce mejoras en el comportamiento de este agregado. Sin embargo, las regularidades de la demanda de ALP, que durante el período del control del crédito sufrieron una ruptura brusca, quedan en gran medida salvaguardadas en el agregado ALP2.

En la comparación de ALP con la definición de ALP previa a la reforma de 1992, ALP_v , no se aprecia un deterioro de las propiedades del agregado. Se observan, en cambio, diferencias en las trayectorias a largo plazo, que se reflejan en ALP en una tendencia descendente de la velocidad de circulación durante la segunda mitad de los años ochenta, más acusada que en el caso de ALP_v . Estas mayores caídas en los ritmos de crecimiento de la velocidad de circulación para ALP se explican, en términos de las ecuaciones de demanda estimadas, por una mayor elasticidad-renta a largo plazo, ya que los otros dos factores que subyacen a este comportamiento descendente de la velocidad presentan parámetros similares en ambos agregados: por un lado, una elasticidad posi-

tiva al tipo de interés propio, en un período en que esta variable tiende a crecer ininterrumpidamente, y una elasticidad negativa a la tasa de inflación, al tiempo que esta variable presenta un perfil claramente descendente a lo largo de los ochenta.

No se aprecian mejoras en las propiedades del agregado, si se excluyen de ALP algunos de los componentes más dudosos. Al contrario, se observa un deterioro sensible de los indicadores de estabilidad y de ajuste para el caso de la ecuación de demanda de ALP_a .

Cuando se analiza el espectro de agregados encuadrados dentro de la definición armonizada de M3, el empeoramiento de las propiedades de estos agregados más reducidos se refleja, especialmente, en los indicadores de ajuste, en un oscurecimiento de la vinculación con los tipos de interés y en una menor estabilidad, especialmente en los parámetros de corto plazo y en la varianza residual. Este empeoramiento parece ser el resultado de los frecuentes trasvases de fondos entre activos financieros que han afectado a estos agregados. No obstante, la relación con las variables finales se mantiene, variando el grado de estabilidad de la misma, según el agregado considerado.

Consideradas globalmente las ecuaciones de demanda, $M3_a$ presenta mejores resultados que M3, $M3_b$ y $M3_c$, particularmente en lo que se refiere a los contrastes de estabilidad y al contenido informativo medido por el R^2 de Pierce. No obstante, en las estimaciones con muestras hasta 1987, la ecuación de M3 presenta propiedades mejores que la correspondiente a $M3_a$, agregado que difiere del anterior en no incluir en su definición los «repos» de pagarés del Tesoro. Este resultado induce a pensar que durante la primera parte de los ochenta los «repos» de pagarés del Tesoro desempeñaron esencialmente un papel de instrumento monetario, sustituto muy próximo de los depósitos bancarios.

A medida que avanzaba la década de los ochenta y el tipo de interés de los pagarés del Tesoro iba desalineándose de los tipos de mercado, los resultados para M3 se deterioran progresivamente y su demanda presenta signos de inestabilidad, lo que pone de manifiesto que, durante este período, los «repos» de pagarés se intercambiaban en las carteras privadas, esencialmente con el bloque de títulos «opacos» que no se encuentra incluido en su definición. En cambio, $M3_a$ ha mantenido durante la segunda mitad de los ochenta una demanda de dinero estable.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELONI, I., y GIUCCA, P. (1991): «The Role of Monetary Aggregates in the Coordination of Monetary Policies in the EEC», artículo presentado en el Seminario sobre Mercados Monetarios y Financieros, organizado por la Asociación Italiana de Banqueros, Roma 4 y 5 de abril.
- ARTIS, M. J. (1992): «The Transmission Mechanism of Monetary Policy in a Causal Framework», artículo presentado en el Seminario sobre Transmisión de la Política Monetaria en Economías Abiertas, organizado por el Schweizerische Nationalbank y la Universidad de Rochester, Berna, 18-20 de marzo.
- BABA, Y.; HENDRY, D. F., y STARR, R. M. (1992): «The Demand for M1 in USA: 1960-1988», en *The Review of Economic Studies*, 59, págs. 25-60.
- BAUMOL, W. J. (1952): «The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach», en *Quarterly Journal of Economics*, noviembre, 66 (4), págs. 545-556.
- BENNETT, A. (1987): «Wealth, Expenditure and the Demand For Money: The Case of France», Fondo Monetario Internacional, *Working Paper*, 26.
- BOUGHTON, J. M. (1990): «Long-Run Money Demand in Large Industrial Countries», Fondo Monetario Internacional, *Working Paper*, 53.
- BOUGHTON, J. M., y TAVLAS, G. S. (1991): «What Have We Learned About Estimating the Demand For Money? A Multicountry Evaluation of Some New Approaches», Fondo Monetario Internacional, *Working Paper*, 16.
- CESARANO, F. (1991): «Demand for money and expected inflation», en *Applied Economics*, 23, págs. 1649-1653.
- CUENCA, J. A. (1992): «La construcción de variables financieras para el estudio del sector monetario de la economía española», mimeo.
- CUTHBERTSON, K. (1988): «The Demand for M1: A Forward Looking Buffer Stock Model», en *Oxford Economic Papers*, 40, 1, págs. 110-131.
- CUTHBERTSON, K., y TAYLOR, M. P. (1986): «Buffer-Stock Money: An Assessment», en D. A. Currie, C. A. E. Goodhart y D. Llewellyn (eds.), *The Operation and Regulation of Financial Markets*, Macmillan, Londres.

- DAVIDSON, J. (1986): «Disequilibrium Money: Some Further Results with a Monetary Model of U.K.», en D. A. Currie, C. A. E. Goodhart y D. Llewellyn (eds.), *The Operation and Regulation of Financial Markets*, Macmillan, Londres.
- DEUTSCHE BUNDESBANK (1992): «The correlation between monetary growth and price movement in the Federal Republic of Germany», en *Monthly Report*, enero.
- DOLADO, J. (1982): *Procedimientos de búsqueda de especificación dinámica: el caso de la demanda de M3 en España*, Estudios Económicos, nº 24, Banco de España.
- (1985): «La estabilidad de la demanda de dinero en España (1974-84)», en *Boletín Económico*, Banco de España, septiembre.
- (1988): «Innovación financiera, inflación y estabilidad de la demanda de ALP en España», en *Boletín Económico*, Banco de España, abril.
- DOLADO, J., y ESCRIBA, J. L. (1991): «La demanda de dinero en España: definiciones amplias de liquidez», Documento de Trabajo nº 9107, Banco de España.
- ENGLE, R. F., y GRANGER, C. W. J. (1987): «Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing», en *Econometrica*, 55, 2, páginas 251-276.
- FRIEDMAN, M. (1956): «The Quantity Theory of Money, a Restatement» en M. Friedman (ed.), *Studies in the Quantity Theory of Money*, University of Chicago Press.
- (1969): «The Optimum Quantity of Money» en M. Friedman (ed.), *Optimum Quantity of Money and Other Essays*, Aldine, Chicago.
- GIOVANINNI, A. (1991): «Money Demand and Monetary Control in an Integrated European Economy», en *European Economy* (edición especial, nº 1), Commission of the European Communities.
- GOLDFELD, S., y SICHEL, D. E. (1987) «Money Demand: The effects of inflation and alternative adjustment mechanisms», en *Review of Economics and Statistics*, 69, págs. 511-515.
- (1990): «The Demand for Money», cap. 8, en B. M. Friedman and F. H. Hahn (eds.), *Handbook of Monetary Economics*.
- GOODHART, C. A. E. (1984): *Monetary Theory and Practice. The UK Experience*, Macmillan Press, London.
- GRANGER, C. W. J. (1981): «Some properties of time series data and their use in econometric model specification», en *Journal of Econometrics*, 16, págs. 121-130.
- GRANGER, C. W. J., y WEISS, A. A. (1983): «Time series analysis of error-correction models», en S. Karlin, T. Amemiya y L. A. Goodman (eds.), *Studies in Econometrics, Time Series, and Multivariate Statistics* (New York, Academic Press), págs. 255-278.
- GRICE, J., y BENNETT, A. (1984): «Wealth and the Demand for £M3 in the United Kingdom 1963-1978», en *Manchester School*, 3, págs. 239-271.

- HENDRY, D. F. (1979): «Predictive Failure and Econometric Modelling in Macroeconomics: The Transactions Demand for Money», cap. 9, en P. Ormerod (ed.), *Economic Modelling*, London, Heinemann Education Books, págs. 217-242.
- (1988): «The Encompassing Implications of Feedback versus Feedforward Mechanisms in Econometrics», en *Oxford Economic Papers*, 40, 1, págs. 132-149.
- (1989): «PC-GIVE. An Interactive Econometric Modelling System». Versión 6.0/6.01. University of Oxford.
- HENDRY, D. F., y MIZON, G. E. (1978): «Serial Correlation as a Convenient Simplification, Not a Nuisance: A Comment on a Study of the Demand for Money by the Bank of England», en *Economic Journal*, 88, págs. 549-563.
- JUDD, J. P., y SCADDING, J. L. (1982): «The Search for a Stable Money Demand Function: A Survey of the Post-1973 Literature», en *Journal of Economic Literature*, págs. 993-1023.
- KNOESTER, A. (1984): «Theoretical Principles of the Buffer Stock Mechanism, Monetary Quasi-Equilibrium and its Spillover Effect», en *Kredit und Kapital*, 2, págs. 243-260.
- KREMERS, J. J.; ERICSSON, N. R., y DOLADO, J. J. (1991): «The Power of Cointegration Tests» [De próxima publicación en *Oxford Bulletin of Economics*].
- LAIDLER, D. (1984): «The Buffer Stock Notion in Monetary Economics», en *The Economic Journal* (supplement) diciembre, págs. 17-34.
- (1987): «Buffer-stock money and the transmission mechanism», en *Economic Review Federal Reserve Bank of Atlanta*, marzo-abril, págs. 11-23.
- MACKINNON, J. (1991): «Critical Values for Cointegration Tests», en Engle & Granger (ed.), *Long-Run Economic Relationships*, Oxford University Press.
- MANZANEDO, L., y SEBASTIAN, M. (1991): «La demanda de dinero en España: motivo transacción y motivo riqueza», en C. Molinas, A. Bosch y M. Sebastián (eds.), *La economía española, una perspectiva macroeconómica*.
- MAULEON, I. (1989): *Oferta y demanda de dinero: Teoría y evidencia empírica*, Alianza Editorial, Madrid.
- MEHRA, Y. P. (1991): «An Error-Correction Model of U.S. M2 Demand», en *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Richmond, mayo/junio.
- MILBOURNE, R. D. (1988): «Disequilibrium Buffer Stocks Models: A Survey», en *Journal of Economic Surveys*, 3.
- MUSCATELLI, V. A., y PAPI, L. (1990): «Cointegration, Financial Innovation and Modelling the Demand for Money in Italy», en *Manchester School*, 58, págs. 242-259.
- TEJADA, F. (1988): «Determinación de un tipo de interés representativo de la rentabilidad propia de ALP», en *Boletín Económico*, Banco de España, abril.
- TOBIN, J. (1956): «The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash», en *Review of Economics and Statistics*, agosto, 38 (3), págs. 241-247.
- (1958): «Liquidity Preference as Behavior Towards Risk», en *Review of Economic Studies*, febrero, 25 (67), págs. 65-86.

- VEGA, J. L. (1991): «Tests de raíces unitarias: aplicación a series de la economía española y al análisis de la velocidad de circulación del dinero (1964-1990)», Documento de Trabajo nº 9117, Banco de España.
- (1992): *El papel del crédito en el mecanismo de transmisión monetaria*, Serie Estudios Económicos, nº 48, Banco de España.
- VON HAGEN, J., y NEUMANN, M. J. M. (1988): «Instability Versus Dynamics: A Study in West German Demand for Money», en *Journal of Macroeconomics*, 10, 3, págs. 327-349.
- WOODFORD, M. (1990): «Does Competition between Currencies lead to Price Level and Exchange Rate Stability? NBER», en *Working Paper*, 3441.

ANEXO I

GRADO DE INTEGRACION Y RELACIONES DE COINTEGRACION ENTRE LAS VARIABLES DE LAS ECUACIONES DE DEMANDA DE DINERO

Los resultados del análisis sobre el grado de integración de las variables que intervienen en las ecuaciones de demanda de dinero (véanse los cuadros de este anexo) tienen un carácter ambiguo, especialmente en lo que se refiere a los agregados monetarios, la renta y los precios (1). Dicha ambigüedad puede venir motivada por la utilización de datos con frecuencia trimestral, para cuyo tratamiento sería más adecuada la realización de contrastes de raíces unitarias en las diversas frecuencias estacionales.

Dado el resultado ambiguo de algunos de los contrastes se ha decidido adoptar el siguiente conjunto de hipótesis:

- Se considera que los agregados amplios en términos reales, la renta y la tasa de inflación, son variables $I(1)$, detectándose tendencias determinísticas en algunas de estas variables. Igualmente, se considera que la tasa de inflación es integrada de orden uno, a pesar de que en este período muestral concreto quedaría mejor caracterizada como una variable $I(0)$ en torno a una tendencia decreciente.
- Los tipos de interés son $I(1)$, salvo en el caso de los rendimientos propios de $M1$ y $M2$, que podrían ser variables $I(2)$.
- Los agregados estrechos deflactados por el IPC, en cambio, parecen ser variables $I(2)$. Sin embargo, existe una relación de cointegración entre estos agregados y sus respectivos tipos de rendi-

(1) Los valores críticos que se han utilizado son los de Mackinnon (1991).

miento —que pueden considerarse $I(2)$ —, de forma que las desviaciones respecto a dicha relación son $I(1)$.

Bajo esta serie de hipótesis es posible establecer que:

- a) Existen relaciones de cointegración entre los agregados amplios expresados en términos reales, la renta, los tipos de interés y la tasa de inflación, siendo todos ellos variables $I(1)$.
- b) Existe una relación de cointegración entre cada uno de los agregados estrechos en términos reales y sus respectivos tipos de rentabilidad, que se distribuye como una variable $I(1)$. Esta, a su vez, constituye una relación de cointegración con la renta y los respectivos tipos de interés alternativos.

Para contrastar la existencia de dichas relaciones se ha utilizado el contraste propuesto por Banerjee *et al.* (1986), que se basa en el t-ratio del parámetro en la expresión [II.3] del texto. Estos autores comparan este contraste con otros tests de cointegración, concluyendo que dicho contraste es uno de los más potentes. Sin embargo, tiene el problema de que su distribución, bajo la hipótesis alternativa de ausencia de cointegración, no es estándar y, por tanto, no se dispone de valores críticos tabulados (2). Por ello, al aplicar este test se ha seguido un criterio de prudencia, según el cual, para rechazar la hipótesis nula de ausencia de cointegración se requiere que el estadístico mencionado esté por encima de 3, en valor absoluto.

(2) Véase Dolado *et al.* (1991) sobre las propiedades asintóticas y en muestras finitas de éste y otros tests de cointegración.

A.I.1. CONTRASTE DE RAICES UNITARIAS (Dickey-Fuller aumentado; $H_0 : \gamma = 0$)

$$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \gamma x_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta x_{t-j} + \sum_{i=1}^3 s_i Q_i + \varepsilon_t$$

x	$\alpha \neq 0, \beta \neq 0$				$\alpha \neq 0, \beta = 0$			$\alpha = 0, \beta = 0$		Grado de integración
	p	α	β	γ	p	α	γ	p	γ	
ΔALP_v	3	0,07 (4,77)	-0,52 (4,33)	-1,40 (4,86) (a)	2	0,01 (1,88)	-0,27 (2,01)	4	-0,02 (0,94)	I(1) o I(0) en torno a una tendencia
ΔALP	1	0,05 (5,45)	-0,28 (4,07)	-1,01 (5,65) (a)	2	0,01 (2,06)	-0,33 (2,18)	3	-0,02 (0,90)	I(1) o I(0) en torno a una tendencia
ΔALP_2	1	0,05 (5,67)	-0,23 (3,81)	-1,04 (5,87) (a)	2	0,01 (2,36)	-0,41 (2,46)	3	-0,02 (0,81)	I(1) o I(0) en torno a una tendencia
ΔALP_a	2	0,02 (2,49)	-0,05 (0,66)	-0,62 (2,70)	2	0,02 (2,64)	-0,56 (2,69) (c)	2	-0,01 (0,51)	I(1) o I(0) con constante no nula (al 10 %)
ΔM_3	1 2	0,03 (3,35) 0,02 (2,29)	-0,17 (2,17) -0,12 (1,46)	-0,64 (3,59) (b) -0,51 (2,51)	2	0,01 (2,00)	-0,29 (2,12)	2	-0,02 (0,79)	I(1)
ΔM_{3a}	2	0,03 (2,36)	-0,09 (1,16)	-0,62 (2,54)	2	0,02 (2,28)	-0,44 (2,34)	2	-0,02 (0,61)	I(1)
ΔM_{3b}	2	0,02 (1,79)	-0,09 (0,95)	-0,46 (2,02)	2	0,01 (1,89)	-0,30 (1,98)	2	-0,02 (0,63)	I(1)
ΔM_{3c}	2	0,02 (2,17)	-0,11 (1,21)	-0,56 (2,38)	2	0,01 (2,10)	-0,35 (2,17)	2	-0,02 (0,59)	I(1)
ΔM_2	2	0,01 (1,78)	-0,09 (1,08)	-0,42 (2,67)	2	0,01 (2,43)	-0,40 (2,56)	2	-0,04 (0,80)	I(1)
ΔM_1	1	0,01 (2,01)	-0,22 (1,63)	-0,57 (3,84) (b)	1	0,02 (3,11)	-0,49 (3,44) (b)	2	-0,06 (1,00)	I(1) o I(0) en torno a una tendencia
ΔIPC	2	0,03 (3,51)	-0,42 (3,14)	-0,78 (4,02) (b)	3	0,00 (1,02)	-0,15 (1,78) (b)	3	-0,07 (2,24) (b)	I(1) o I(0) en torno a una tendencia

(a) Coeficiente significativo al 1 %.

(b) Coeficiente significativo al 5 %.

(c) Coeficiente significativo al 10 %.

A.I.1. CONTRASTE DE RAICES UNITARIAS (Dickey-Fuller aumentado; $H_0 : \gamma = 0$) (continuación)

$$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \gamma x_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta x_{t-j} + \sum_{i=1}^3 s_i Q_i + \varepsilon_t$$

x	$\alpha \neq 0, \beta \neq 0$				$\alpha \neq 0, \beta = 0$			$\alpha = 0, \beta = 0$		Grado de integración
	p	α	β	γ	p	α	γ	p	γ	
$\Delta ALPR_v$	1	0,00 (1,03)	0,23 (2,73)	-0,98 (6,44) (a)	2	0,01 (3,48)	-0,64 (3,74) (a)	2	-0,17 (1,45)	I(0) con constante o en torno a una tendencia
$\Delta ALPR$	2	0,00 (1,02)	0,24 (2,31)	-0,87 (4,06) (b)	2	0,01 (3,18)	-0,51 (3,32) (b)	3	-0,06 (0,62)	I(0) con constante o en torno a una tendencia
$\Delta ALP2R$	1	0,00 (0,09)	0,47 (5,26)	-1,28 (8,28) (a)	3	0,01 (2,74)	-0,41 (2,53)	3	-0,03 (0,32)	I(1) o I(0) en torno a una tendencia
$\Delta ALPR_a$	2	-0,00 (0,40)	0,39 (2,89)	-0,87 (3,84) (b)	2	0,01 (2,57)	-0,32 (2,43)	2	-0,06 (0,66)	I(1) o I(0) en torno a una tendencia
$\Delta M3R$	1	0,00 (0,01)	0,35 (4,02)	-1,14 (7,29) (a)	2	0,01 (3,14)	-0,56 (3,27) (b)	2	-0,14 (1,19)	I(0) con constante o en torno a una tendencia
$\Delta M3R_a$	2	-0,00 (0,13)	0,38 (3,14)	-0,97 (4,21) (a)	2	0,01 (2,85)	-0,36 (2,67) (c)	3	-0,00 (0,03)	I(0) con constante o en torno a una tendencia
$\Delta M3R_b$	2	0,00 (0,04)	0,35 (3,36)	-1,13 (4,72) (a)	2	0,01 (3,09)	-0,51 (3,03) (b)	2	-0,10 (0,89)	I(0) con constante o en torno a una tendencia
$\Delta M3R_c$	2	0,00 (0,07)	0,35 (3,22)	-1,05 (4,46) (a)	2	0,01 (2,98)	-0,44 (2,86) (c)	3	-0,01 (0,09)	I(0) con constante o en torno a una tendencia
$\Delta M2R$	2	-0,01 (1,66)	0,35 (2,13)	-0,50 (2,66)	2	0,00 (1,08)	-0,18 (1,53)	2	-0,15 (1,31)	I(1)
$\Delta M1R$	1	-0,01 (1,86)	0,55 (2,37)	-0,56 (2,92)	2	0,00 (1,00)	-0,20 (1,62)	2	-0,16 (1,38)	I(1)

(a) Coeficiente significativo al 1 %.

(b) Coeficiente significativo al 5 %.

(c) Coeficiente significativo al 10 %.

A.I.2. CONTRASTE DE RAICES UNITARIAS (Dickey-Fuller aumentado; $H_0 : \gamma = 0$)

$$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \gamma x_{t-1} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta x_{t-j} + \varepsilon_t$$

x	$\alpha \neq 0, \beta \neq 0$				$\alpha \neq 0, \beta = 0$			$\alpha = 0, \beta = 0$		Grado de integración
	p	α	β	γ	p	α	γ	p	γ	
$r^p(\text{ALP}_v)$	1	0,39 (2,47)	-0,00 (1,23)	-0,06 (2,02)	1	0,36 (2,32)	-0,06 (2,26)	1	0,00 (0,31)	I(1)
$r^p(\text{ALP})$	1	0,40 (2,46)	-0,08 (1,05)	-0,06 (2,02)	1	0,39 (2,40)	-0,07 (2,33)	1	0,00 (0,40)	I(1)
$r^p(\text{ALP2})$	1	0,40 (2,45)	-0,00 (0,86)	-0,06 (2,04)	1	0,40 (2,44)	-0,07 (2,37)	1	0,00 (0,38)	I(1)
$r^p(\text{ALP}_a)$	1	0,38 (2,43)	-0,00 (0,92)	-0,06 (2,10)	1	0,35 (2,31)	-0,06 (2,26)	1	0,00 (0,22)	I(1)
$r^p(\text{M3})$	1	0,38 (2,46)	-0,00 (1,18)	-0,06 (2,07)	1	0,35 (2,29)	-0,06 (2,23)	1	0,00 (0,32)	I(1)
$r^p(\text{M3}_a)$	1	0,37 (2,42)	-0,00 (1,06)	-0,06 (2,08)	1	0,33 (2,24)	-0,06 (2,19)	1	0,00 (0,23)	I(1)
$r^p(\text{M3}_b)$	1	0,37 (2,42)	-0,00 (1,28)	-0,06 (2,07)	1	0,31 (2,14)	-0,06 (2,08)	1	0,00 (0,26)	I(1)
$r^p(\text{M3}_c)$	1	0,37 (2,42)	-0,00 (1,26)	-0,06 (2,08)	1	0,31 (2,14)	-0,06 (2,09)	1	0,00 (0,23)	I(1)
$r^p(\text{M2})$	2	0,17 (1,54)	0,00 (1,69)	-0,12 (1,86)	2	0,17 (1,53)	-0,09 (1,45)	3	0,01 (0,91)	I(1) o I(2) (a)
$r^p(\text{M1})$	4	-0,18 (2,38)	0,01 (2,14)	0,08 (2,14)	3	0,01 (0,12)	-0,03 (0,70)	3	0,03 (1,49)	I(1) o I(2) (a)
$r^a(b)$	4	2,25 (2,75)	-0,02 (2,16)	-0,16 (2,61)	4	1,01 (1,66)	-0,10 (1,73)	4	-0,00 (0,57)	I(1)
$r^a(M2)$	1	0,87 (2,61)	-0,01 (2,59)	-0,07 (2,32)	1	0,28 (1,08)	-0,03 (1,10)	1	-0,00 (0,25)	I(1)
$r^a(M1)$	1	0,58 (2,49)	-0,00 (2,10)	-0,06 (2,10)	1	0,37 (1,71)	-0,05 (1,69)	1	0,00 (0,08)	I(1)
ΔPIB	2	-0,00 (0,58)	0,19 (2,86)	-0,81 (3,93) (2)	2	0,00 (1,96)	-0,38 (2,51)	4	-0,06 (0,63)	I(1) o I(0) en torno a una tendencia

(a) Los contrastes de raíces unitarias no permiten determinar si las variaciones de estos tipos de interés son variables I(1) o I(0).

(b) Tipo de interés alternativo de los agregados amplios (ALP's y M3's).

(1) Coeficiente significativo al 1 %.

(2) Coeficiente significativo al 5 %.

(3) Coeficiente significativo al 10 %.

ANEXO II

MODELOS DE CORRECCION DEL ERROR PARA LOS AGREGADOS MONETARIOS CONSIDERADOS (1)

En este anexo se presentan los resultados de la estimación lineal de los modelos de corrección del error, correspondientes a las ecuaciones de demanda de los diez agregados considerados —estimaciones de la expresión [III.1] del texto principal—, referidas a cuatro períodos muestrales diferentes. Igualmente, se aporta la solución implícita a largo plazo para cada uno de estos modelos.

A continuación se definen las variables y símbolos que aparecen en los cuadros:

- y: log (PIB real).
- p: log (IPC).
- r^p : tipo de interés propio correspondiente a cada agregado (en tanto por uno).
- r^a : tipo de interés de la deuda negociable del Estado a medio y largo plazo (en tanto por uno). Para M1 y M2 se incorpora, además, la rentabilidad de los activos de ALP no incluidos, respectivamente, en M1 y M2.
- Q_i : variables artificiales estacionales, en desviación respecto a la que corresponde al cuarto trimestre.
- $IC_{85,3}$: variable con valor uno en 1985.III, valor -1 en 1985.IV y cero en el resto.

(1) En los cuadros aparecen entre paréntesis los t-ratios correspondientes a cada parámetro.

- $I_{89,4}$: variable con valor uno en 1989.IV y cero en el resto.
- $S_{87,2}$: variable con valor cero hasta 1987.I y con valor 1, de esa fecha en adelante.
- R^2 : coeficiente de determinación.
- σ : desviación típica de los errores de la ecuación.
- $Q(4)$: estadístico Box-Pierce-Ljung de correlación de orden cuatro en los residuos.
- $ARC(4)$: contraste de heteroscedasticidad autorregresiva de orden cuatro.
- $B-J(2)$: contraste de no linealidad de Bera-Jarque.

A.II.1. ECUACION DE DEMANDA DE ALP_v
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$ \begin{aligned} (alp_v - p)_t = & k + (alp_v - p)_{t-1} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 r_{t-1}^p + \beta_4 p_t + \beta_1 y_t + \\ & + \sum_{i=1}^2 r_{t-i}^p + \beta_3 (r_{t-2}^a + \sum_{i=4}^5 r_{t-i}^a) + s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + \epsilon_t \end{aligned} $				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
k	-2,09 (4,80)	-2,17 (5,11)	-1,95 (5,05)	-0,20 (0,57)
	-0,28 (6,13)	-0,28 (4,75)	-0,27 (5,74)	-0,10 (1,83)
1	0,43 (5,52)	0,44 (5,47)	0,41 (5,42)	0,09 (1,17)
2	0,38 (3,00)	0,38 (2,89)	0,36 (2,79)	-0,15 (1,02)
4	-0,64 (7,85)	-0,62 (7,25)	-0,67 (9,39)	-0,88 (7,75)
1	0,30 (4,00)	0,29 (3,62)	0,28 (3,61)	0,19 (1,39)
2	1,36 (3,40)	1,22 (4,85)	1,05 (5,26)	1,21 (3,70)
3	-0,34 (7,17)	-0,30 (6,43)	-0,27 (7,03)	-0,31 (4,85)
s ₁	-0,42 (4,54)	-0,49 (5,35)	-0,46 (5,63)	-0,44 (3,31)
s ₂	0,03 (0,33)	0,08 (1,02)	0,40 (0,55)	0,15 (1,13)
s ₃	0,25 (3,40)	0,25 (3,43)	0,27 (7,03)	0,30 (2,63)
(%)	0,24	0,26	0,25	0,45
R ²	0,96	0,95	0,95	0,85
Q(4)	6,71	3,07	2,73	4,35
ARC(4)	4,47	0,91	3,93	4,45
B - J(2)	0,76	1,73	1,29	1,68
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$alp_{v,t} = \beta_0 p_t + \beta_1 y_t + \beta_2 r_t^p + \beta_4 p_t$				
0	1,00	1,00	1,00	1,00
1	1,54	1,57	1,53	0,90
2	1,36	1,36	1,33	-1,50
4	-2,29	-2,21	-2,48	-8,80

A.II.2. ECUACION DE DEMANDA DE ALP
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$ \begin{aligned} (alp - p)_t = & k + (alp - p)_{t-1} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 r_{t-1}^p + \beta_4 p_t + \beta_1 y_t + \\ & + \beta_2 r_{t-1}^p + \beta_3 (r_{t-2}^a + \sum_{i=4}^5 r_{t-i}^a) + s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + \epsilon_t \end{aligned} $				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
k	-2,26 (4,29)	-2,35 (4,45)	-2,42 (4,87)	-0,82 (1,39)
	-0,26 (5,17)	-0,26 (4,79)	-0,26 (4,91)	-0,13 (2,01)
β_1	0,44 (4,78)	0,45 (4,63)	0,46 (4,96)	0,19 (1,68)
β_2	0,28 (2,12)	0,29 (2,02)	0,28 (2,06)	-0,13 (0,76)
β_4	-0,63 (6,79)	-0,61 (6,04)	-0,58 (6,90)	-0,82 (7,30)
β_1	0,31 (3,50)	0,30 (3,14)	0,30 (3,25)	0,28 (2,01)
β_2	1,31 (2,76)	1,11 (3,60)	1,24 (5,48)	1,03 (3,27)
β_3	-0,34 (6,12)	-0,28 (5,01)	-0,30 (6,53)	-0,30 (4,60)
s_1	-0,40 (3,80)	-0,48 (4,35)	-0,47 (5,01)	-0,34 (2,61)
s_2	0,05 (0,56)	0,13 (1,33)	0,14 (1,57)	0,15 (1,22)
s_3	0,22 (2,63)	0,21 (2,33)	0,19 (2,42)	0,19 (1,70)
(%)	0,28	0,31	0,29	0,44
R^2	0,94	0,94	0,94	0,86
Q(4)	4,51	3,89	2,51	4,47
ARC(4)	1,77	3,25	4,07	8,07
B - J(2)	0,09	0,12	0,01	0,91
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$alp_t = \alpha_0 p_t + \alpha_1 y_t + \alpha_2 r_t^p + \alpha_4 p_t$				
α_0	1,00	1,00	1,00	1,00
α_1	1,69	1,73	1,77	1,46
α_2	1,08	1,12	1,08	-1,00
α_4	-2,42	-2,35	-2,23	-6,31

A.II.3. ECUACION DE DEMANDA DE ALP2
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$ \begin{aligned} (alp2 - p)_t = & k + (alp2 - p)_{t-1} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 r_{t-1}^p + \beta_4 p_t + \beta_1 y_t + \\ & + \sum_{i=1}^2 r_{t-i}^p + \beta_3 (r_{t-2}^a + \sum_{i=4}^5 r_{t-i}^a) + s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + \epsilon_t \end{aligned} $				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
k	-2,48 (4,37)	-2,28 (4,29)	-2,56 (4,90)	-2,56 (4,54)
	-0,25 (5,06)	-0,27 (5,10)	-0,28 (5,02)	-0,30 (4,90)
β_1	0,46 (4,76)	0,45 (4,66)	0,49 (5,02)	0,50 (4,73)
β_2	0,31 (2,34)	0,40 (2,83)	0,40 (2,65)	-0,39 (2,43)
β_4	-0,65 (6,77)	-0,66 (6,28)	-0,59 (6,08)	-0,71 (6,93)
β_1	0,33 (3,68)	0,36 (3,54)	0,36 (3,34)	0,37 (2,94)
β_2	1,06 (2,15)	0,10 (0,30)	0,61 (2,21)	0,51 (1,76)
β_3	-0,31 (5,40)	-0,24 (4,56)	-0,32 (5,88)	-0,32 (5,36)
s_1	-0,38 (3,52)	-0,44 (3,82)	-0,43 (3,84)	-0,32 (2,71)
s_2	0,04 (0,46)	0,11 (1,11)	0,16 (1,61)	0,20 (1,77)
s_3	0,24 (2,69)	0,23 (2,56)	0,18 (1,90)	0,15 (1,46)
(%)	0,28	0,32	0,34	0,40
R^2	0,94	0,92	0,92	0,88
Q(4)	5,75	3,81	3,45	5,06
ARC(4)	0,75	1,89	0,58	4,03
B - J(2)	0,05	0,25	0,64	0,39
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$alp2_t = \beta_0 p_t + \beta_1 y_t + \beta_2 r_t^p + \beta_4 p_t$				
β_0	1,00	1,00	1,00	1,00
β_1	1,84	1,67	1,75	1,67
β_2	1,24	1,48	1,42	-1,30
β_4	-2,60	-2,44	-2,11	-2,36

A.II.4. ECUACION DE DEMANDA DE ALP_a
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$(\text{alp}_a - p)_t = k + (\text{alp}_a - p)_{t-1} + \gamma_1 y_{t-1} + \gamma_4 p_t + \sum_{i=0}^2 r_{t-i}^p +$ $+ \gamma_3 \text{alp}_{t-1}^a + s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + i_0 C_{85.3} + \epsilon_t$				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
k	-1,16 (2,17)	-1,69 (3,92)	-1,48 (3,28)	-1,71 (3,26)
	-0,14 (3,13)	-0,14 (3,03)	-0,14 (2,95)	-0,18 (3,45)
γ_1	0,23 (2,70)	0,29 (3,76)	0,27 (3,25)	0,32 (3,39)
γ_4	-0,68 (4,44)	-0,59 (3,99)	-0,75 (5,93)	-0,80 (5,72)
γ_2	0,68 (1,85)	1,03 (3,72)	1,03 (3,94)	1,04 (3,48)
γ_3	-0,15 (2,12)	-0,12 (1,80)	-0,08 (1,23)	-0,10 (1,30)
s_1	-0,69 (3,96)	-0,81 (4,95)	-0,65 (4,27)	-0,60 (3,66)
s_2	-0,15 (1,04)	-0,09 (0,69)	-0,09 (0,67)	-0,05 (0,28)
s_3	0,70 (5,15)	0,70 (5,33)	0,67 (4,98)	0,73 (4,80)
i_0	-1,35 (3,71)	-1,25 (3,46)	-1,40 (3,61)	-1,51 (3,30)
(%)	0,44	0,44	0,48	0,58
R^2	0,87	0,90	0,88	0,83
Q(4)	2,82	3,84	1,53	3,81
ARC(4)	8,40	1,90	2,56	9,52
B - J(2)	0,67	0,55	1,18	0,04
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$\text{alp}_{at} = \rho_0 p_t + \gamma_1 y_t + \gamma_4 p_t$				
ρ_0	1,00	1,00	1,00	1,00
γ_1	1,64	2,07	1,93	1,78
γ_4	-4,86	-4,21	-5,35	-4,44

A.II.5. ECUACION DE DEMANDA DE M3
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$(m3 - p)_t = k + (m3 - p)_{t-1} + \gamma_1 y_{t-1} + \gamma_4 p_t + \sum_{i=1}^2 r_{t-1}^p + \gamma_3 (r_{t-2}^a + r_{t-4}^a) + h_1 m3_{t-1} + h_2 m3_{t-4} + s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + \epsilon_t$				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
k	-0,42 (0,94)	-0,36 (1,33)	-0,65 (3,11)	-0,86 (3,56)
	-0,14 (4,11)	-0,14 (3,69)	-0,15 (3,93)	-0,19 (4,50)
γ_1	0,14 (2,21)	0,14 (2,75)	0,17 (3,78)	0,23 (4,16)
γ_4	-0,81 (6,89)	-0,84 (6,39)	-0,74 (6,70)	0,76 (6,07)
γ_2	1,20 (2,15)	0,84 (2,05)	1,05 (2,86)	1,46 (3,73)
γ_3	-0,29 (3,27)	-0,22 (2,27)	-0,29 (3,17)	-0,37 (3,41)
h_1	0,33 (2,39)	0,20 (1,33)	0,28 (2,18)	0,05 (0,40)
h_2	-0,35 (2,42)	-0,20 (1,36)	-0,22 (1,57)	-0,12 (0,93)
s_1	-0,69 (4,26)	-0,63 (3,74)	-0,68 (4,29)	-0,56 (3,36)
s_2	0,11 (0,79)	0,14 (0,93)	0,20 (1,54)	0,17 (1,09)
s_3	0,70 (4,87)	0,54 (3,82)	0,54 (3,98)	0,48 (3,19)
(%)	0,35	0,42	0,42	0,52
R^2	0,92	0,88	0,88	0,82
Q(4)	5,10	6,67	3,78	4,96
ARC(4)	6,03	5,09	5,38	6,80
B - J(2)	0,67	0,34	0,68	0,66
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$m3_t = \alpha_0 p_t + \alpha_1 y_t + \alpha_4 p_t$				
α_0	1,00	1,00	1,00	1,00
α_1	1,00	1,00	1,13	1,21
α_4	-5,79	-6,00	-4,93	-4,00

A.II.6. ECUACION DE DEMANDA DE M3_a
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$(m3_a - p)_t = k + (m3_a - p)_{t-1} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_4 p_t + \beta_2 r_{t-1}^p + \beta_3 r_{t-1}^a + s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + i_0 IC_{85.3} + \epsilon_t$				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
k	-1,16 (1,74)	-1,54 (3,57)	-1,45 (3,79)	-1,63 (3,74)
	-0,15 (3,14)	-0,16 (3,37)	-0,15 (3,45)	-0,19 (3,89)
β_1	0,24 (2,31)	0,29 (3,66)	0,27 (3,75)	0,32 (3,86)
β_4	-0,63 (3,40)	-0,55 (3,65)	-0,60 (5,44)	-0,68 (5,90)
β_2	1,07 (1,03)	1,49 (2,40)	1,56 (2,97)	1,90 (3,44)
β_3	-0,13 (1,77)	-0,11 (1,73)	-0,10 (1,76)	-0,14 (2,19)
s_1	-0,73 (3,79)	-0,81 (4,94)	-0,74 (5,39)	-0,67 (9,71)
s_2	-0,12 (0,78)	-0,05 (0,35)	-0,05 (0,41)	-0,00 (0,07)
s_3	0,68 (4,83)	0,66 (5,01)	0,65 (5,35)	0,64 (4,85)
i_0	-1,19 (3,06)	-1,08 (3,05)	-1,14 (3,38)	-1,24 (3,19)
(%)	0,46	0,45	0,43	0,51
R ²	0,86	0,88	0,88	0,85
Q(4)	4,40	2,36	2,47	4,98
ARC(4)	4,96	4,06	3,90	5,09
B - J(2)	0,83	0,74	0,84	0,46
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$m3_{at} = \alpha_0 p_t + \alpha_1 y_t + \alpha_4 p_t$				
α_0	1,00	1,00	1,00	1,00
α_1	1,60	1,81	1,80	1,68
α_4	-4,20	-3,44	-4,00	-3,58

A.II.7. ECUACION DE DEMANDA DE M3_b
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$(m3_b - p)_t = k + (m3_b - p)_{t-1} + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_4 p_t + \alpha_1 y_t + \sum_{i=0}^2 r_{t-i}^p + \sum_{i=2}^4 r_{t-i}^a + s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + i_0 IC_{85,3} + \epsilon_t$				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
k	-1,04 (2,21)	-0,62 (1,91)	-0,73 (3,07)	-0,86 (2,90)
	-0,18 (4,11)	-0,18 (4,03)	-0,18 (4,28)	-0,18 (3,52)
α_1	0,24 (3,18)	0,19 (3,03)	0,20 (3,83)	0,22 (3,29)
α_4	-0,67 (4,47)	-0,70 (4,71)	-0,66 (5,53)	-0,63 (4,32)
α_1	0,25 (2,04)	0,26 (2,07)	0,27 (2,23)	0,26 (1,67)
α_2	1,00 (2,56)	0,48 (1,75)	0,59 (2,66)	0,91 (3,37)
α_3	-0,20 (2,66)	-0,18 (2,55)	-0,19 (3,35)	-0,23 (3,24)
s ₁	-0,66 (3,95)	-0,67 (4,20)	-0,67 (4,81)	-0,73 (4,47)
s ₂	-0,20 (1,45)	-0,09 (0,72)	-0,07 (0,60)	0,04 (0,26)
s ₃	0,64 (4,84)	0,60 (4,62)	0,60 (5,03)	0,66 (4,41)
i ₀	-0,76 (2,23)	-0,75 (2,15)	-0,77 (2,30)	-0,87 (2,00)
(%)	0,42	0,43	0,42	0,56
R ²	0,89	0,88	0,88	0,81
Q(4)	1,93	1,10	1,25	5,12
ARC(4)	3,52	5,33	5,50	7,30
B - J(2)	0,39	1,01	1,48	1,53
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$m3_{bt} = \alpha_0 p_t + \alpha_1 y_t + \alpha_4 p_t$				
α_0	1,00	1,00	1,00	1,00
α_1	1,33	1,06	1,11	1,22
α_4	-3,72	-3,89	-3,67	-3,50

A.II.8. ECUACION DE DEMANDA DE M3_c
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$(m3_c - p)_t = k + (m3_c - p)_{t-1} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_4 p_t + \beta_1 y_t + \beta_2 r_{t-2}^p +$ $+ \sum_{i=2}^4 r_{t-i}^a + s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + i_0 IC_{85.3} + \epsilon_t$				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
k	-0,58 (1,05)	-0,85 (1,91)	-1,91 (2,63)	-1,24 (3,16)
	-0,15 (2,67)	-0,16 (2,95)	-0,16 (3,28)	-0,19 (3,35)
β_1	0,16 (1,72)	0,20 (2,43)	0,21 (3,00)	0,27 (3,31)
β_4	-0,60 (3,34)	-0,58 (3,48)	-0,58 (4,46)	0,54 (3,65)
β_1	1,28 (1,86)	0,28 (1,87)	0,29 (2,05)	0,22 (1,31)
β_2	0,70 (0,90)	0,23 (0,43)	0,41 (0,83)	1,22 (2,23)
β_3	-0,18 (2,13)	-0,14 (2,20)	-0,13 (2,34)	-0,16 (2,28)
s_1	-0,74 (3,70)	-0,80 (4,38)	-0,76 (4,83)	-0,77 (4,45)
s_2	-0,17 (1,03)	-0,13 (0,81)	-0,10 (0,70)	-0,03 (0,18)
s_3	0,66 (4,03)	0,71 (4,76)	0,69 (5,08)	0,71 (4,42)
i_0	-0,96 (2,33)	-0,90 (2,28)	-0,94 (2,53)	-1,03 (2,27)
(%)	0,50	0,49	0,48	0,60
R^2	0,85	0,86	0,85	0,79
Q(4)	1,97	1,52	0,70	2,01
ARC(4)	0,17	3,45	4,97	6,94
B - J(2)	0,52	0,87	1,37	1,04
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$m3_{ct} = \alpha_0 p_t + \alpha_1 y_t + \alpha_4 p_t$				
α_0	1,00	1,00	1,00	1,00
α_1	1,07	1,25	1,31	1,42
α_4	-4,00	-3,63	-3,63	-2,84

A.II.9. ECUACION DE DEMANDA DE M2
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$(m2 - p)_t = (m2 - p)_{t-1} + {}_1y_{t-1} + {}_2r_{t-1}^p + {}_3r_{t-1}^a + h_1 (m2 - p)_{t-1} +$ $+ h_2 (m2 - p)_{t-2} + {}_2r_t^p + {}_3(r_t^a S_{87.2}) + {}_{40}{}_2p_t + {}_4\sum_{i=1}^2 p_{t-i} +$ $+ s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + i_0 l_{89.4} + \epsilon_t$				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
	-0,05 (2,98)	-0,06 (3,32)	-0,07 (3,6)	-0,07 (3,71)
1	0,03 (3,04)	0,04 (3,46)	0,04 (3,63)	0,04 (3,97)
2			0,93 (2,79)	0,56 (2,35)
3	-0,92 (2,46)	-0,49 (3,03)	-0,53 (2,96)	-0,63 (3,76)
h_1	0,61 (3,91)	0,60 (3,96)	0,47 (3,08)	0,33 (2,38)
h_2	-0,27 (1,98)	-0,23 (1,76)	-0,25 (1,88)	-0,24 (1,79)
2			-0,90 (0,56)	1,78 (1,66)
3	-2,56 (1,18)	-2,22 (2,46)	-1,24 (1,44)	-1,83 (1,96)
40	-1,02 (4,92)	-1,00 (4,84)	-0,90 (4,53)	-0,85 (3,86)
4	-0,35 (1,93)	-0,33 (1,90)	-0,34 (1,99)	-0,38 (1,96)
s_1	-1,87 (5,45)	-1,93 (5,65)	-1,75 (4,53)	-1,74 (5,06)
s_2	1,59 (3,17)	1,48 (3,27)	1,14 (2,49)	0,83 (2,00)
s_3	1,15 (2,34)	1,32 (2,79)	1,29 (2,68)	1,26 (2,52)
i_0				-2,72 (2,83)
(%)	0,65	0,66	0,68	0,77
R^2	0,94	0,94	0,94	0,93
Q(4)	2,56	1,96	2,62	6,00
ARC(4)	12,30	17,00	17,10	20,90
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$m2_t = {}_0p_t + {}_1y_t + {}_2r_t^p + {}_3r_t^a$				
0	1,00	1,00	1,00	1,00
1	0,63	0,64	0,63	0,63
2			13,85	8,00
3	-7,44	-8,50	-8,15	8,99

A.II.10. ECUACION DE DEMANDA DE M1
Estimación lineal

MODELO DE CORRECCION DE ERROR				
$(m1 - p)_t = (m1 - p)_{t-1} + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 r_{t-1}^p + \alpha_3 r_{t-1}^a +$ $+ h_1 (m1 - p)_{t-1} + \alpha_2 r_t^p + \alpha_3 (r_t^a S_{87.2}) + \sum_{i=0}^4 \alpha_{4+i} p_{t-i} +$ $+ s_1 Q1_t + s_2 Q2_t + s_3 Q3_t + i_0 l_{89.4} + \epsilon_t$				
	78.III-87.II	78.III-88.II	78.III-89.II	78.III-90.IV
1	-0,09 (2,95)	-0,10 (3,45)	-0,11 (3,52)	-0,10 (3,57)
2	0,05 (2,95)	0,06 (3,54)	0,06 (3,47)	0,06 (3,71)
3			1,69 (3,04)	1,16 (2,95)
h ₁	-0,71 (2,36)	-0,93 (3,26)	-0,89 (2,84)	-0,87 (3,37)
2	0,41 (2,82)	0,46 (3,38)	0,30 (2,19)	0,22 (1,80)
3			-0,11 (0,04)	4,94 (3,48)
4	-0,93 (0,22)	-4,32 (2,10)	-2,01 (1,10)	-3,27 (1,82)
s ₁	-0,55 (2,66)	-0,55 (2,61)	-0,60 (3,03)	-0,60 (2,87)
s ₂	4,38 (10,53)	-4,38 (11,24)	-3,91 (11,12)	-3,80 (11,43)
s ₃	3,09 (4,16)	3,26 (4,92)	2,51 (3,84)	2,28 (1,35)
i ₀	0,17 (0,41)	0,20 (0,50)	0,47 (1,18)	0,54 (1,35)
				-3,14 (2,36)
(%)	1,07	1,11	1,12	1,21
R ²	0,90	0,90	0,90	0,90
Q(4)	6,22	9,78	6,05	1,88
ARC(4)	15,30	17,70	18,30	24,80
RELACION SUBYACENTE DE LARGO PLAZO				
$m1_t = \alpha_0 p_t + \alpha_1 y_t + \alpha_2 r_t^p + \alpha_3 r_t^a$				
0	1,00	1,00	1,00	1,00
1	0,55	0,55	0,53	0,53
2			15,36	11,26
3	-7,98	-8,94	-8,09	-8,45

ANEXO III

CONTRASTES DE ESTABILIDAD DE LAS ECUACIONES DE DEMANDA DE DINERO

En los gráficos A.III.1 a A.III.10 se presentan tres indicadores para cada uno de los agregados considerados:

- A) Los residuos de la ecuación estimada para la muestra 1978.III-1989.II, normalizados por su correspondiente desviación estándar.
- B) Contrastes de estabilidad un período por delante, obtenidos recursivamente y normalizados respecto al valor crítico correspondiente a una F (1, t - K) con un nivel de significación del 5 %.

$$F_{1, t-k} = \frac{RSS_{t+1} - RSS_t}{RSS_t} (t-k); \quad t = t_1, \dots, T-1$$

siendo: t_1 = período muestral inicial, T = período muestral total y RSS_n = suma de los cuadros de los residuos de las n primeras observaciones.

Este contraste permite detectar inestabilidades puntuales dentro del período muestral considerado.

- C) Contrastes de estabilidad de horizonte temporal variable, obtenidos recursivamente mediante la incorporación sucesiva de observaciones al período de evaluación de la estabilidad del modelo. Los valores obtenidos aparecen igualmente normalizados respecto al valor crítico correspondiente a una F ($j, t_1 - k$) con un nivel de significación del 5 %

$$F_{j, t_1-k} = \frac{RSS_{t_1+j} - RSS_{t_1}}{RSS_{t_1}} \frac{t_1 - k}{j}; \quad j = 1, \dots, T - t_1$$

La evaluación de estabilidad de un modelo a través del cálculo recursivo de este contraste resulta especialmente adecuada para detectar inestabilidades persistentes que apunten la existencia de cambios estructurales.

Por último, en el cuadro A.III.1 se presentan los errores de predicción un período por delante, obtenidos con las ecuaciones de demanda de cada uno de los agregados considerados para los ocho trimestres correspondientes al período 1989.III.-1991.II. En el cuadro A.III.2 se presentan los estadísticos «t» asociados a cada uno de los errores de predicción del cuadro A.III.1.

A.III.1. ECUACION DE DEMANDA DE ALP_v

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.2. ECUACION DE DEMANDA DE ALP

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.3. ECUACION DE DEMANDA DE ALP2

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.4. ECUACION DE DEMANDA DE ALP_a

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.5. ECUACION DE DEMANDA DE M3

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.6. ECUACION DE DEMANDA DE $M3_a$

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.7. ECUACION DE DEMANDA DE $M3_b$

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.8. ECUACION DE DEMANDA DE $M3_c$

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.9. ECUACION DE DEMANDA DE M2

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.10. ECUACION DE DEMANDA DE M1

A. Residuos normalizados

B. Contrastes de estabilidad recursivos un período por delante

C. Contrastes de estabilidad incorporando sucesivas observaciones

A.III.1. ERRORES DE PREDICCIÓN RECURSIVOS

	1989.III	1989.IV	1990.I	1990.II	1990.III	1990.IV	1991.I	1991.II	Suma
ALP _V	-1,24	-2,50	-2,43	-0,93	-2,27	-2,29	-0,02	-1,15	-12,83
ALP2	-0,74	-1,35	-0,29	0,58	-0,96	-0,82	0,65	-0,18	-3,11
ALP	-0,97	-1,69	-1,28	-0,96	-2,54	-2,43	-0,39	-1,28	-11,54
ALP _a	1,02	-1,88	-0,51	0,46	-1,20	-0,74	1,33	0,97	-0,55
M3	1,31	-1,05	1,46	1,70	-0,17	-0,47	1,73	1,75	6,26
M3 _a	0,41	-1,42	-0,34	1,01	-1,17	-0,75	0,89	0,94	-0,43
M3 _b	1,25	-1,26	0,11	2,13	0,36	0,78	2,22	2,36	7,95
M3 _c	0,81	-1,53	0,28	2,24	0,34	0,63	2,21	2,06	7,04
M2	-0,83	-2,33	0,29	2,83	-2,70	-1,00	-0,18	-3,40	-8,32
M1	-0,74	-2,04	1,31	5,16	-2,38	-1,90	1,01	-3,73	-3,22

A.III.2. ESTADÍSTICOS T

	<i>1989.III</i>	<i>1989.IV</i>	<i>1990.I</i>	<i>1990.II</i>	<i>1990.III</i>	<i>1990.IV</i>	<i>1991.I</i>	<i>1991.II</i>
ALP _v	-3,79	-7,73	-6,31	-2,20	-5,37	-5,19	-0,03	-2,96
ALP2	-1,64	-3,24	-0,68	1,31	-1,98	-1,75	1,45	-0,40
ALP	-2,55	-4,75	-3,39	-2,43	-6,07	-5,61	-0,91	-3,17
ALP _a	1,68	-3,14	-0,90	0,79	-1,84	-1,14	2,18	1,42
M3	2,55	-1,91	2,64	3,36	-0,29	-0,83	3,29	2,83
M3 _a	0,76	-2,62	-0,67	1,94	-2,02	-2,31	1,70	1,68
M3 _b	2,38	-2,44	0,22	4,00	0,63	1,37	7,45	4,12
M3 _c	1,37	-2,61	0,48	3,70	0,55	1,01	3,68	3,28
M2	-0,95	-2,48	0,28	1,76	-2,10	-0,74	-0,14	-2,20
M1	-0,52	-1,30	0,80	1,93	-1,14	-0,91	0,45	-1,48

ANEXO IV

DESCOMPOSICION DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACION DE LOS AGREGADOS MONETARIOS

En este anexo se reformulan las ecuaciones de demanda de dinero en términos de velocidad de circulación y se obtiene cuál es la contribución de cada una de las variables de la demanda de dinero a la evolución de este ratio. Para ello se parte de la expresión [II.3] del texto principal, reescrita en términos de la inversa de la velocidad (en logaritmos):

$$(m - p - y)_t = k + [m - p - {}_1y - {}_2r^p - {}_3r^a - {}_4]_{t-1} + \\ + [{}_1(L) - 1] y_t + {}_2(L) r_t^p + {}_3(L) r_t^a + {}_4(L) {}^2p_t + {}_t$$

Despejando $(m - p - y)_t$ y aplicando diferencias de cuarto orden (${}_4$) en ambos lados de la igualdad —cancelando, así, la mayor parte de la variación estacional—, se obtiene:

$${}_4(m - p - y)_t = (1 + {}_4) {}_4(m - p - y)_{t-1} + (1 - {}_1) {}_4y_{t-1} + \\ + [{}_1(L) - 1] {}_4y_t - [{}_2{}_4r^p + {}_3{}_4r^a + {}_4{}_4]_{t-1} + \\ + {}_2(L) {}_4r_t^p + {}_3(L) {}_4r_t^a + {}_4(L) {}_4{}^2p_t + {}_4t$$

o bien:

$${}_4v_t^H = \frac{g_1(L)}{h(L)} {}_4y_t + \frac{g_2(L)}{h(L)} {}_4r_t^p + \frac{g_3(L)}{h(L)} {}_4r_t^a + \\ + \frac{g_4(L)}{h(L)} {}_4t + \frac{1}{h(L)} {}_4t \quad [A.IV.1]$$

donde:

$$v^H = (m - p - y)$$

$$h(L) = 1 - (1 +)L$$

$$g_1(L) = [{}_1(L) - 1] + (1 - {}_1)L$$

$$g_2(L) = {}_2(L) - {}_2L$$

$$g_3(L) = {}_3(L) - {}_3L$$

$$g_4(L) = {}_4(L) - {}_4L$$

La expresión [A.IV.1] permite explicar las variaciones interanuales de la inversa de la velocidad a partir de la contribución de cada una de las variables que intervienen en la demanda de saldos reales. Asimismo, agregando [A.IV.1] cada cuatro períodos, puede obtenerse la evolución de la velocidad en términos de variaciones de la media anual (1). En los cuadros A.IV.1 a A.IV.5 se presentan las variaciones medias anuales de la velocidad $(p + y - m)$ y la contribución de cada uno de los argumentos de la función de demanda de dinero para los agregados ALP, ALP2, M3_a, M2 y M1.

(1) Al realizar esta agregación se produce también una acumulación de errores que, en ocasiones, puede dar lugar a una discrepancia de cierta importancia entre la variación observada en la velocidad y la variación explicada por las ecuaciones.

**A.IV.1. DESCOMPOSICION DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACION DE ALP,
SEGUN LOS ARGUMENTOS DE SU FUNCION DE DEMANDA**

	<i>Tasa velocidad ALP</i>	<i>Explicada por demanda</i>	<i>No explicada</i>	<i>Aportación renta (a)</i>	<i>Aportación inflación (b)</i>	<i>Aportación tipo de interés</i>	<i>Aportación tipo propio</i>	<i>Aportación tipo alternativo</i>
	1=2+3	2=4+5+6	3	4	5	6=7+8	7	8
1982	-2,04	-1,70	-0,33	0,29	-0,23	-1,76	-0,48	-1,28
1983	-1,20	-1,96	0,77	-0,65	-0,79	-0,52	-0,22	-0,31
1984	-1,68	-1,15	-0,53	-0,63	-0,63	0,11	-0,11	0,22
1985	-2,62	-2,64	0,02	-1,67	-1,05	0,08	1,20	-1,12
1986	-0,77	-1,07	0,30	-1,36	-0,24	0,53	1,34	-0,81
1987	-2,28	-2,30	0,02	-1,59	-1,45	0,74	0,58	0,16
1988	-3,56	-3,44	-0,12	-3,78	-0,46	0,80	-0,42	1,22
1989	-3,57	-4,05	0,48	-3,77	0,57	-0,85	-0,57	-0,28
1990	-0,92	-4,53	3,61	-4,28	0,09	-0,34	-1,18	0,84
1991 (p)	-3,13	-3,76	0,63	-3,23	-0,29	-0,25	0,01	-0,26

(a) Subsume el efecto de una elasticidad-renta a largo mayor que uno (1,77) y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en la renta.

(b) Subsume el efecto de la tasa de inflación y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en el nivel de precios.

(p) Previsión, de acuerdo con las hipótesis de la programación monetaria para 1992.

**A.IV.2. DESCOMPOSICION DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACION DE ALP2,
SEGUN LOS ARGUMENTOS DE SU FUNCION DE DEMANDA**

	<i>Tasa velocidad ALP</i> 1=2+3	<i>Explicada por demanda</i> 2=4+5+6	<i>No explicada</i> 3	<i>Aportación renta (a)</i> 4	<i>Aportación inflación (b)</i> 5	<i>Aportación tipo de interés</i> 6=7+8	<i>Aportación tipo propio</i> 7	<i>Aportación tipo alternativo</i> 8
1982	-2,04	-1,99	-0,04	0,25	-0,21	-2,03	0,71	-1,32
1983	-1,50	-2,23	0,73	-0,72	-0,77	-0,75	-0,48	-0,27
1984	-2,35	-1,37	-0,98	-0,65	-0,59	-0,13	-0,38	0,25
1985	-2,98	-3,21	0,23	-1,69	-1,01	-0,51	0,65	-1,16
1986	-1,13	-1,32	-0,20	-1,41	-0,19	0,28	1,06	-0,78
1987	-2,19	-2,21	0,02	-1,71	-1,42	-0,92	-0,72	0,20
1988	-2,40	-2,86	0,46	-3,78	-0,40	1,31	0,06	1,25
1989	-3,96	-3,65	-0,31	-3,67	0,58	-0,56	-0,23	0,33
1990	-3,17	-4,12	0,94	-4,10	0,07	-0,09	-0,94	0,85
1991 (p)	-4,60	-3,97	-0,63	-3,01	-0,29	-0,67	-0,37	-0,30

(a) Subsume el efecto de una elasticidad-renta a largo mayor que uno (1,77) y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en la renta.

(b) Subsume el efecto de la tasa de inflación y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en el nivel de precios.

(p) Previsión, de acuerdo con las hipótesis de la programación monetaria para 1992.

**A.IV.3. DESCOMPOSICION DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACION DE M3_{ar}
SEGUN LOS ARGUMENTOS DE SU FUNCION DE DEMANDA**

	<i>Tasa velocidad ALP</i>	<i>Explicada por demanda</i>	<i>No explicada</i>	<i>Aportación renta (a)</i>	<i>Aportación inflación (b)</i>	<i>Aportación tipo de interés</i>	<i>Aportación tipo propio</i>	<i>Aportación tipo alternativo</i>
	1=2+3	2=4+5+6	3	4	5	6=7+8	7	8
1982	-1,93	-0,80	-1,13	0,26	-0,58	-0,48	0,07	-0,55
1983	-0,03	-1,23	1,20	-0,12	-1,24	0,13	0,30	-0,17
1984	-0,83	-0,91	0,08	-0,25	-1,03	0,37	0,34	0,03
1985	-2,10	-2,50	0,40	-0,98	-1,56	0,04	0,85	-0,81
1986	-1,04	-0,42	-0,63	-0,52	-0,73	0,83	1,20	-0,36
1987	-2,37	-2,31	-0,07	-0,12	-2,02	-0,17	-0,22	0,05
1988	-3,86	-3,79	-0,08	-2,57	-1,12	-0,09	-0,65	0,55
1989	-3,59	-3,60	0,01	-3,31	0,31	-0,60	-0,62	0,03
1990	-3,83	-4,77	0,94	-4,44	0,09	-0,42	-0,79	0,37
1991 (p)	-5,53	-4,29	-1,24	-4,07	-0,32	0,09	0,27	-0,18
1992 (p)	-2,70	-2,45	-0,24	-2,68	-0,35	0,57	1,21	-0,63

(a) Subsume el efecto de una elasticidad-renta a largo mayor que uno (1,77) y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en la renta.

(b) Subsume el efecto de la tasa de inflación y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en el nivel de precios.

(p) Previsión, de acuerdo con las hipótesis de la programación monetaria para 1992.

**A.IV.4. DESCOMPOSICION DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACION DE M2,
SEGUN LOS ARGUMENTOS DE SU FUNCION DE DEMANDA**

	<i>Tasa velocidad ALP</i> 1=2+3	<i>Explicada por demanda</i> 2=4+5+6	<i>No explicada</i> 3	<i>Aportación renta (a)</i> 4	<i>Aportación inflación (b)</i> 5	<i>Aportación tipo de interés</i> 6=7+8	<i>Aportación tipo propio</i> 7	<i>Aportación tipo alternativo</i> 8
1982	3,39	7,83	-4,44	0,46	0,25	7,12	-0,24	7,35
1983	5,98	5,77	0,21	0,93	-0,43	5,26	-0,54	5,80
1984	5,73	4,96	0,77	0,90	-0,15	4,22	-0,03	4,25
1985	1,33	1,26	0,07	1,22	-0,41	0,45	0,08	0,37
1986	-1,70	-0,35	-1,35	2,33	0,87	-3,55	0,15	-3,70
1987	-0,03	-4,14	4,11	3,84	-1,12	-6,86	-0,44	-6,42
1988	-4,52	-2,29	-2,23	2,95	0,86	-6,11	-0,36	-5,74
1989	-2,32	-1,40	-0,91	2,32	0,91	-4,63	-1,68	-2,95
1990	-3,38	-5,32	1,95	0,97	-0,08	-6,22	-5,60	-0,62
1991 (p)	-6,14	-9,96	3,82	0,21	-0,21	-9,97	-9,07	-0,90

(a) Subsume el efecto de una elasticidad-renta a largo mayor que uno (1,77) y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en la renta.

(b) Subsume el efecto de la tasa de inflación y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en el nivel de precios.

(p) Previsión, de acuerdo con las hipótesis de la programación monetaria para 1992.

**A.IV.5. DESCOMPOSICION DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA VELOCIDAD DE CIRCULACION DE M1,
SEGUN LOS ARGUMENTOS DE SU FUNCION DE DEMANDA**

	<i>Tasa velocidad ALP</i>	<i>Explicada por demanda</i>	<i>No explicada</i>	<i>Aportación renta (a)</i>	<i>Aportación inflación (b)</i>	<i>Aportación tipo de interés</i>	<i>Aportación tipo propio</i>	<i>Aportación tipo alternativo</i>
	1=2+3	2=4+5+6	3	4	5	6=7+8	7	8
1982	2,30	6,80	-4,50	0,84	0,26	5,70	0,02	5,68
1983	8,81	5,52	3,29	1,18	-0,44	4,79	0,19	4,60
1984	5,95	4,83	1,12	1,15	0,12	3,55	0,24	3,31
1985	1,48	1,29	0,19	1,33	-0,48	0,43	0,08	0,35
1986	-3,19	0,16	-3,35	2,33	0,81	-2,98	0,02	-3,00
1987	-1,52	-5,11	3,59	3,83	-1,03	-7,92	-2,58	-5,34
1988	-8,20	-5,58	-2,62	2,90	0,85	-9,33	-4,52	-4,81
1989	-4,69	0,71	-3,99	2,32	0,80	-3,83	-3,35	-0,49
1990	-9,49	-6,82	-2,67	1,17	-0,21	-7,78	-9,53	1,76
1991 (p)	-9,73	-8,97	-0,76	0,49	-0,25	-9,21	-11,53	2,32

(a) Subsume el efecto de una elasticidad-renta a largo mayor que uno (1,77) y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en la renta.

(b) Subsume el efecto de la tasa de inflación y la dinámica de ajuste de los saldos nominales a los cambios en el nivel de precios.

(p) Previsión, de acuerdo con las hipótesis de la programación monetaria para 1992.